Zusammenwirken von Betriebsstatistik und Betriebskostenrechnung in Steinkohlenbergwerken.

DISSERTATION

zur

Erlangung der Würde eines Doktor-Ingenieurs

von

FRANZ BUSSEN

Hannover

Zusammenwirken von Betriebsstatistik und Betriebskostenrechnung in Steinkohlenbergwerken.

Von der

TECHNISCHEN HOCHSCHULE ZU BRESLAU

zur

Erlangung der Würde eines Doktor-Ingenieurs

genehmigte

DISSERTATION

Vorgelegt von

Dipl.-Ing. FRANZ BUSSEN

aus Hannover

Referent:
Professor Dr.-Ing. G. Spackeler

Korreferent:
Privatdozent Dr.-Ing. Dr. jur. K. Sieben

Tag der mündlichen Prüfung: 14. Februar 1928.

Druck von C. W. Haarfeld, Essen

LEBENSLAUF

Am 22. August 1901 bin ich zu Hannover geboren als Sohn des Direktors des Verbandes hannoverscher landwirtschaftlicher Genossenschaften, Franz Bussen, und seiner Frau Sophie geb. Düren. Nach Besuch des ehemalig Königlichen Goethe-Gymnasiums zu Hannover, das ich Herbst 1921 mit dem Zeugnis der Reife verließ, wurde ich vom Oberbergamt Clausthal als Bergbaubeflissener angenommen. Meine praktisch-bergmännische Ausbildung erhielt ich auf den Oberharzer Berg- und Hüttenwerken, dem Kaliwerk Friedrichshall in Sehnde, dem Gesamtbergamt Obernkirchen und dem Steinkohlenbergwerk Buer (früher Berginspektion 3). Mein Studium begann ich Herbst 1922 auf der Technischen Hochschule in Hannover und ging Herbst 1923 zur Bergakademie Clausthal. Die Ferien benutzte ich zur weiteren praktischen Ausbildung, und zwar war ich im Aufsichtsdienst beschäftigt beim Kaliwerk Friedrichshall in Sehnde, bei der Gewerkschaft Riedel in Hänigsen, bei der Fürstlich Plessischen Bergwerksverwaltung in Waldenburg und beim Steinkohlenbergwerk Buer. Januar 1927 legte ich in Clausthal die Diplomprüfung, Fachrichtung Bergbau, ab.

Seit dem 1. April 1927 bin ich beim Steinkohlenbergwerk Buer in der Abteilung für Betriebsüberwachung tätig.

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

INHALT

Seite

A. Einleitung

Forderung einer Betriebsüberwachung durch Betriebsstatistik und Betriebskostenrechnung 5

B. Hauptteil

I. Gemeinsame Grundlagen von Betriebsstatistik und Betriebskostenrechnung

a) Aufwandsträger 6

b) Aufwandsstellen 7

c) Aufwandsarten 8

II. Entwurf einer Betriebsstatistik und Betriebskostenrechnung

a) Aufstellung einer Betriebsstatistik 11

b) Erfassung der Betriebskosten

1. Erfassung der Arbeitskosten 12

2. Erfassung der Betriebsmittelkosten 13

III. Auswertung der Betriebsstatistik und Betriebskostenrechnung

a) Zusammenstellung der Betriebsergebnisse 13

b) Überwachung der Betriebsgebarung 14

c) Verfolgung der Betriebsgestaltung 17

C. Schluß 19

A. Einleitung.

Forderung einer Betriebsüberwachung durch Betriebsstatistik und Betriebskostenrechnung.

Die wissenschaftliche Betriebsführung (rationelle Betriebsgestaltung) hat die Aufgabe, auf Grund eingehender Beobachtungen des Produktionsprozesses den Betrieb so günstig wie möglich zu gestalten, ihn also vom Standpunkt der Organisation leistungshebend und kostensparend zu beeinflussen. Hierzu dient unmittelbar die wirtschaftliche Gestaltung der Arbeits- und Betriebsvorgänge, mittelbar die genaue Betriebsverfolgung.

Die großen Erfolge, die besonders die metallverarbeitende Industrie durch rationelle Betriebsgestaltung erzielt hat, haben auch im Bergbau zur Überzeugung von der Zweckmäßigkeit dieses Gedankens und zu ihrer Einführung geführt[1]. Die Anwendung von Zeitstudien und ihre praktische Auswertung auf den Betrieb hat der Bergbau übernommen, besonders weil man glaubt, in der Zeitstudie ein wirksames Mittel zur Betriebsüberwachung zu haben. Dieses ist aber für den Grubenbetrieb nur beschränkt der Fall, wie viele unproduktive Auswertungen und Auswirkungen, die sich bei der Zeitstudienforschung bislang ergeben haben, deutlich erkennen lassen. Die Zeitstudie ist in erster Linie ein Mittel zum rationellen Aufbau der einzelnen Betriebsvorgänge und -verrichtungen und ist nur von Wert in der Hand desjenigen, der die einzelnen Handgriffe und Verrichtungen als solche wirtschaftlich gestalten und in zweckmäßigster Form miteinander verketten will. Die Zeitstudie zeigt wohl an, wie groß die Zeitverluste infolge unwirtschaftlicher Arbeitsweise sind, ein Mittel zur Beseitigung der Verluste ist die Zeitstudie aber nicht. Hierzu bedarf es vielmehr immer erst einer neuen Betriebsform. Diese läßt sich aber nicht durch Zeitstudienforschung allein finden, sondern der gesamte Betrieb ist in allen seinen Vorgängen zu beobachten und zu verfolgen, um zur Erkenntnis einer neuen Betriebsform gelangen zu können. Es ergibt sich also die Forderung, neben der Zeitstudie noch eine maßstäbliche Verfolgung des gesamten Grubenbetriebes vorzunehmen.

Wie vom Ausschuß für Betriebswirtschaft beim Verein für die bergbaulichen Interessen in Essen hervorgehoben worden ist, hat die Überwachung der Arbeits- und Betriebsvorgänge in Steinkohlenbergwerken hinsichtlich ihrer technischen Wirksamkeit wie auch hinsichtlich ihrer kaufmännischen Wirtschaftlichkeit zu erfolgen. Die Beurteilung der Vorgänge im Grubenbetrieb allein nach ihrer technischen Wirksamkeit vorzunehmen, ist nämlich für eine genaue Betriebsverfolgung nicht ausreichend; denn vielfach wird eine erhöhte Kopfleistung nur auf Kosten eines gesteigerten Materialverbrauchs erreicht. Anderseits ist aber auch die übliche Feststellung der kaufmännischen Wirtschaftlichkeit zur Betriebsüberwachung nicht verwendbar; denn die privatwirtschaftliche Erfolgsrechnung, mag sie auch in noch soviel Einzelposten zergliedert sein, gibt nicht an, wo die produktionstechnischen Ursachen für Veränderungen der Kosten liegen. Es ergeben sich also die Forderungen, daß einerseits alle Vorgänge im Grubenbetrieb auf ihre technische Wirksamkeit hin untersucht werden, anderseits aber auch, diese Betriebsvorgänge durch eine geeignete Betriebskontrollrechnung auf ihre kaufmännische Wirtschaftlichkeit hin geprüft werden können. Diese Betriebskontrollrechnung hat nicht den Nachweis eines wirtschaftlichen Erfolges zu bringen, sondern sie hat Vergleichszahlen zu schaffen, an denen die Entwicklung der kaufmännischen Wirtschaftlichkeit der Betriebsvorgänge verfolgt werden kann. Zum Unterschied von der rein kaufmännischen Erfolgsrechnung, deren Resultat Gewinn oder Verlust ist, wird die Kostenermittlung zur Kontrolle der Betriebsvorgänge als Betriebskostenrechnung bezeichnet.

Die Verfolgung der technischen Wirksamkeit des Betriebsablaufes und der Betriebsentwicklung kann ebenfalls nur an Hand von Vergleichszahlen geschehen, die durch reine Mengenrechnung erhalten werden. Solche Vergleichszahlen ergeben systematisch zusammengestellt eine Betriebsstatistik.

Für eine eingehende Betriebsüberwachung von Steinkohlenbergwerken sind also zwei Buchführungen erforderlich, eine Buchführung über die technischen Verhältnisse, die Betriebsstatistik, und eine kaufmännische Buchführung, die Betriebskostenrechnung. An der Statistik soll die Wirksamkeit des Betriebes verfolgt werden können, auf der sich dann die Betriebskostenermittlung als Kontrolle der Wirtschaftlichkeit des Produktionsprozesses aufbaut. Der Aufbau dieses Systems ist nicht allein den tatsächlichen Betriebsvorgängen voll und ganz anzupassen, sondern es hat auch die Möglichkeit, für einen Übergang aus der Mengenrechnung der Statistik in die Geldrechnung der Betriebskostenaufstellung zu be-

[1] Pieper: »Taylor-System«-Literatur, Braunkohle 1922/23, S. 197. — Eckardt: Betriebsüberwachung im Bergbau, Glückauf 1913, S. 343. — Herbig: Taylors wissenschaftliche Betriebsführung und der Bergbau, Glückauf 1917, S. 201. — Matthias: Studie zur planmäßigen Betriebsüberwachung, Glückauf 1920, S. 177. — Sieben: Umriß und Erfolgmöglichkeit einer wissenschaftlichen Betriebsführung im Bergbau, Techn. Wirtsch. 1925, S. 85; Betriebsuntersuchungen auf einer oberschlesischen Steinkohlenzeche, Z. Oberschl. V. 1925, S 212; Betriebsuntersuchungen von Steinkohlengruben, Glückauf 1926, S. 793; Richtlinien für eine wissenschaftliche Betriebsführung im Bergbau, Glückauf 1923, S. 909. — Walther: Betriebsuntersuchungen mit Hilfe von Zeitstudien auf Steinkohlengruben des Ruhrbezirks, Glückauf 1927, S. 1529. — Berichte des Ausschusses für Betriebswirtschaft beim Verein für die bergbaulichen Interessen in Essen.

stehen. Durch dieses Zusammenwirken von Betriebsstatistik und Betriebskostenrechnung soll der Zechenleitung ein genaues Bild über die technischen und wirtschaftlichen Einzelheiten gegeben werden, um objektiv die Betriebsvorgänge beurteilen zu können.

In Erkenntnis dieser Aufgaben und Ziele wird in vorliegender Arbeit der Versuch gemacht, für den Steinkohlenbergbau ein solches System von Betriebsstatistik und Betriebskostenrechnung aufzustellen.

B. I.

Gemeinsame Grundlagen von Betriebsstatistik und Betriebskostenrechnung.

a) Aufwandsträger.

Sollen Betriebsstatistik und Betriebskostenrechnung diese Forderungen erfüllen, so müssen die Mengenangaben der Statistik und die Kosten der Betriebskostenrechnung zunächst stets auf dieselbe Einheit bezogen werden. Ferner müssen alle Angaben auf der gleichen Stelle nachgewiesen werden, und es müssen alle mengen- und kostenmäßigen Erfassungen von gleicher Art sein. Mit andern Worten Betriebsstatistik und Betriebskostenrechnung müssen in ihren Aufwandsträgern, Aufwandsstellen und Aufwandsarten übereinstimmen. Hierauf beruht das Zusammenwirken von Betriebsstatistik und Betriebskostenrechnung.

Für eine auf dieses Zusammenwirken aufgebaute Überwachung von Steinkohlenbergwerken ist es zunächst erforderlich, daß die Beziehungsgröße der Statistik und der Kostenträger der Betriebskostenrechnung gleich sind. Für diesen Aufwandsträger kommt als Mengeneinheit die Tonne in Betracht. An und für sich ist allerdings der Betrieb mit Wagen belastet, auch das Gedinge wird fast allgemein auf den Wagen festgesetzt. Da es aber verschiedene Wagengrößen gibt, würde ein einwandfreier Vergleich mehrerer Zechen nicht ohne Umrechnung möglich sein. Es wird daher vorgeschlagen, als Mengeneinheit des Aufwandsträgers stets die Tonne Förderung zu nehmen, wobei aber noch zu klären ist, ob als Einheit die Absatzförderung, die Rohförderung oder die Reinförderung gelten sollen.

Die Absatzförderung für den gedachten Zweck als Aufwandsträger zu nehmen, empfiehlt sich in keiner Weise. Die Absatzförderung wird errechnet aus den Angaben der Versandabteilung, aus den zur Kokerei gelieferten Feinkohlenmengen und aus den in den Vorratsbunkern und Türmen enthaltenen Beständen. Diese Bestände lassen sich aber nur schätzen, woraus sich viele Ungenauigkeiten ergeben können. Ferner ist aber auch die Absatzförderung nur als eine rein kaufmännische Vergleichszahl anzusehen. Man könnte keine Erkenntnisse für den Betrieb daraus ziehen, wenn z. B. die Förderung eines Rutschenbetriebes in Tonnen Absatzförderung angegeben würde. Hierzu bedarf es vielmehr der Angabe des tatsächlichen Arbeitsertrages.

Besonders zu prüfen ist aber, ob als Aufwandsträger die Reinförderung oder die Rohförderung zu nehmen ist. In der reinen Selbstkostenrechnung gilt seit je die Tonne Reinförderung als Kostenträger, und zwar hauptsächlich aus dem Grunde, um durch Vergleich des Erlöses für eine Tonne abgesetzter Kohlen mit ihren Selbstkosten einen Überblick über den geldlichen Erfolg zu haben. Für die Betriebsstatistik erscheint aber die Reinförderung als Aufwandsträger ungeeignet. Einerseits will man stets die tatsächliche Arbeitsleistung wissen, nicht aber einen Arbeitsertrag, der durch die Menge des erst später veredelten Produktes, also durch die Reinförderung ausgedrückt wird. Namentlich für Maschinen kommt dieses in Frage, z. B. bei einer Stapelmaschine. Es interessiert zu wissen, wieviel Tonnen hat die Maschine tatsächlich zu heben, wieviel Reintonnen ist hier gleichgültig. In diesem Falle müßte man also die Reinförderung auf die Rohförderung umrechnen. Anderseits dürfte aber auch die allgemeine Festsetzung des Reinkohleninhaltes eines Förderwagens für das gesamte Grubengebäude nicht angebracht sein. Hat man z. B. ein Flöz mit 2 % Bergen und ein anderes mit 15 % Bergen, und ist der Reinkohleninhalt ganz allgemein auf 92 % festgelegt, so sind bei 1000 Tonnen Rohkohlen im ersten Falle tatsächlich 980 Reintonnen gewonnen. Man errechnet aber nur 920 Reintonnen, also 60 Tonnen zu wenig. Im zweiten Falle sind tatsächlich 850 Tonnen gewonnen, die Reinkohlenangabe würde dann um 70 Tonnen zu hoch sein. Diese Widersprüche könnte man zwar dadurch aufheben, daß man für jedes Flöz den Reinkohleninhalt gesondert feststellte. Theoretisch ist dieses zwar denkbar, in der Praxis ergeben sich aber in der Art der Bestimmung große Schwierigkeiten. Der eine Weg der Bestimmung wäre der, daß man Hackproben nimmt und diese untersucht. Bei gebrächem Gebirge sind dann aber die Bergemengen, die aus dem Hangenden nach der eigentlichen Hereingewinnung der Kohle noch in das Haufwerk fallen, unberücksichtigt geblieben. Diese Berge können die Reinheit der Kohle stark beeinflussen. Einen andern Weg könnte man gehen, wenn mehrere Züge aus ein und demselben Flöz in einem gesonderten System der Wäsche und Separation verarbeitet würden und nach diesen Ergebnissen der Reinkohlengehalt berechnet wird. Aber auch diese Art der Untersuchung ist mit großen Ungenauigkeiten behaftet; denn man kann nicht ein System der Wäsche restlos leer bekommen, weder vor noch nach dem Versuch. Die Bestände oder besser gesagt die Rückstände müssen immer geschätzt werden. Schätzungen sind aber stets ungenau und bei einem derartigen Versuch käme es natürlich auf eine größere Genauigkeit an.

Alle diese Schwierigkeiten werden umgangen, wenn man die Rohförderung als Aufwandsträger nimmt. Die Rohförderung in Tonnen wird errechnet, und zwar aus der Zahl der geförderten Wagen multipliziert mit dem Wageninhalt. Gegen dieses System könnte man wiederum einwenden, daß nicht alle Wagen gleichmäßig gefüllt sind und somit der Inhalt in der Gewichtsangabe schwankt. Diese kleine Ungenauigkeit muß aber in Kauf genommen werden, denn wenn auch einige Wagen Mindergewicht aufweisen, so sind wieder andere Wagen besser gefüllt. Es empfiehlt sich, häufiger Stichproben zu nehmen und den Faktor »Wageninhalt« dementsprechend festzusetzen.

In der Betriebskostenrechnung ist daher als Kostenträger stets die Tonne Rohförderung zu nehmen. In der Betriebsstatistik aber kommt man mit der Rohförderung als Beziehungsgröße nicht immer aus. Es ist z. B. unmöglich, bei Querschlagsbetrieben, die vornehmlich im Gestein stehen, betriebstechnische Angaben auf die Tonne Rohförderung zu beziehen. Bei solchen Arbeiten ist das Betriebsziel der »auf-

gefahrene Meter«, weshalb sich alle Angaben in der Betriebsstatistik auch hierauf beziehen müssen. Ähnlich ist zu verfahren beim Mauern, Bohren u. dgl. Der eigentliche Kostenträger ist und bleibt dabei stets die Tonne Rohförderung.

B. I.

b) Aufwandsstellen.

In zweiter Linie haben Betriebsstatistik und Betriebskostenrechnung in ihren Aufwandsstellen übereinzustimmen.

Um eine eingehende Betriebsüberwachung überhaupt durchführen zu können, sind die Betriebsaufwendungen und Betriebsergebnisse stets am Orte ihrer Entstehung nachzuweisen. Der gesamte Produktionsprozeß unter Tage ist daher möglichst weitgehend in einzelne Betriebsabschnitte zu zerlegen. Größere Übersicht und gewissenhaftere Aufsicht werden in erster Linie durch weitgehende Arbeitsteilung erzielt. Die Zerlegung des Produktionsprozesses in einzelne Abschnitte erfolgt daher am besten nach dem Grundsatz der Arbeitsteilung. Die hauptsächlichsten Arbeitsvorgänge einer Steinkohlengrube sind die Gewinnung der Kohle, die maschinelle Abförderung in den Hauptstrecken, die Unterhaltung dieser Förderstrecken und die Aus- und Vorrichtung des Grubenfeldes. Die Ausführung dieser hauptsächlichsten Arbeitsverrichtungen ist gesonderten Revieren zu übertragen. Für Betriebsstatistik und Betriebskostenrechnung ergeben sich somit als Hauptaufwandsstellen des Grubenbetriebes Abbau-, Förder-, Bau- und Aus- und Vorrichtungsreviere. Diese großen Vorgänge sind aber noch weiter zu unterteilen, um den verzweigten Grubenbetrieb bis ins einzelne überwachen zu können. Hierbei ist wiederum nach dem Grundsatz der Arbeitsteilung zu verfahren, damit Aufwand und Ertrag einer jeden Arbeitsverrichtung besonders verfolgt werden können. Wie weit diese Zerlegung für eine planmäßige Betriebsverfolgung erforderlich ist, wird im folgenden bei der Besprechung der Hauptaufwandsstellen behandelt.

Die wichtigsten Aufwandsstellen im Steinkohlenbergbau sind die Abbaureviere, deren Aufgabe die Gewinnung der Kohle ist. Ihr Arbeitsaufwand und Arbeitsertrag sind entscheidend für den gesamten Grubenbetrieb. Die Hauptbetriebsvorgänge eines Abbaureviers wiederum sind die Gewinnung, die Förderung, die Unterhaltung und die sonstigen Arbeiten. Dementsprechend sind an Arbeitern zu unterscheiden: Hauer, Förderleute, Zimmerhauer und Sonstige.

Infolge der stets wechselnden Verhältnisse ist es zur Beurteilung eines Abbaureviers erforderlich, dasselbe betriebstechnisch und betriebsorganisatorisch näher zu erläutern. Zum betriebstechnischen Teil gehört eine Aufführung der einzelnen Betriebspunkte mit ihren Hauptergebnissen, ferner Angaben der reinen Arbeitszeit sowie der Dauer des Anfahrweges. Die Betriebsorganisation eines Abbaureviers wird durch den für die einzelnen Betriebsvorgänge benötigten Arbeitsaufwand charakterisiert. In diesem Falle können die Betriebsvorgänge als Aufwandsstellen angesprochen werden.

Um nun eine möglichst weitgehende Betriebsüberwachung zu ermöglichen, ist es auch erforderlich, jeden Betriebspunkt als Aufwandsstelle für sich zu behandeln.

Der Abbau im Flöz selber als auch die zugehörigen Kopf- und Sohlenstrecken sind vom betriebstechnischen Standpunkte aus als ein zusammengehöriger Betriebspunkt anzusehen. Die Arbeiter, die hier arbeiten, sind tatsächlich Hauer, unabhängig davon, ob tariflich oder nach altem Brauch ein Unterschied zwischen Hauer, Lehrhauer und Gedingeschlepper gemacht wird. Lediglich nach ihren Arbeitsverrichtungen sind Arbeiter zu unterscheiden, die gewinnen, versetzen, Rutsche umlegen und Strecken vortreiben. Die Arbeiter bei der Gewinnung werden ausschließlich des Füllers an der Rutsche als reine Kohlenhauer bezeichnet.

Als Abbaubetriebspunkt ist auch ein Aufhauen in der Kohle oder das Auffahren eines Bremsberges anzusehen, überhaupt alle Arbeiten, bei denen regelmäßig Kohle gewonnen wird. Bergtechnisch gehören allerdings derartige Betriebe zur Vorrichtung. Da aber diese Arbeiten von Kohlenhauern ausgeführt werden und die Gliederung der Statistik und Kostenrechnung sich aus der Arbeitsteilung im Grubenbetrieb ergibt, sind alle Betriebspunkte, auf denen regelmäßig Kohle gewonnen wird, wo also Kohlenhauer arbeiten, betriebswirtschaftlich als Abbaubetriebspunkte anzusprechen. Die Betriebsstatistik ist daher so anzuordnen, daß je Betriebspunkt die Förderung und die verfahrenen Schichten täglich erfaßt werden, auch muß der Arbeitsaufwand für die einzelnen Arbeitsverrichtungen des Gewinnens, Versetzens, Rutschenumlegens und Streckevortreibens zu ersehen sein.

Aber auch ein jeder Betriebspunkt ist betriebstechnisch und -organisatorisch näher zu erläutern. Zunächst ist es von Wichtigkeit zu wissen, in welchem Flöz gearbeitet wird und wie dasselbe beschaffen ist. Ferner sind Angaben zu machen, wie die Gewinnung vor sich geht, welche Ausbauart gewählt ist und welches Gedinge gesetzt ist. Zur organisatorischen Erläuterung des Betriebspunktes dient wiederum der Leistungsabfall, und zwar die Verminderung der reinen Hauerleistung durch die Arbeit des Versetzens, Umlegens und Streckenvortriebes. Die reine Hauerleistung ist auch als betriebstechnische Erläuterung anzusehen, da sie ein Charakteristikum der Gewinnbarkeit des Flözes ist.

Die Abförderung der Kohle aus den Abbaurevieren bis zu den Hauptförderschächten ist der Aufgabenkreis des Förderreviers. Zu den Aufgaben dieses Reviers gehören ferner die Arbeiten zur Instandhaltung des Gestänges in den Hauptförderstrecken (Stoppkolonne) und die Reparaturarbeiten in den Hauptschächten. Das Förderrevier ist als Aufwandsstelle für die Betriebsstatistik und für die Betriebskostenrechnung von Wichtigkeit. In der Statistik ist das Förderrevier noch zu unterteilen in Lokomotivförderung und Schachtförderung.

Bei der Lokomotivförderung sind als besondere Aufwandsstellen die Förderabteilungen zu behandeln, bei der Schachtförderung die einzelnen Förderungen. Nur bei derartig weitgehender Unterteilung der Aufwandsstellen kann der weitverzweigte Förderbetrieb eingehend überwacht werden.

Die Aus- und Vorrichtungsarbeiten werden nach dem Grundsatz der Arbeitsteilung nicht von den Abbaurevieren ausgeführt, sondern sind einem besondern Revier, dem Aus- und Vorrichtungsrevier, zu übertragen.

Das Aus- und Vorrichtungsrevier ist als Aufwandsstelle für sich zu behandeln. Als betriebstechnische Erläuterung kommt nur eine Aufführung der einzelnen Gesteinsbetriebe in Betracht. Da die Aus- und Vorrichtungsarbeiten in der Grube weit zerstreut liegen, fehlt ein äußerer Zusammenhang des Reviers vollkommen.

Die einzelnen Gesteinsbetriebe sind als gesonderte Aufwandsstellen zu erfassen und mit betriebstechnischen Erläuterungen zu versehen. In Betracht kommen Angaben des Gesteins, des Streckenprofiles, des Ausbaues, der Arbeitsweise sowie des Gedinges.

Die Reparaturarbeiten in den Hauptstrecken und der Ausbau derselben sind die hauptsächlichsten Arbeitsverrichtungen des Baurevieres, welches wiederum als besondere Aufwandsstelle zu gelten hat. Auch diesem Revier fehlt ein äußerer Zusammenhang. Besonders anzugeben sind hier die Punkte, wo die Leute eingesetzt sind und welche Arbeit sie verrichten. Eine weitere Unterteilung des Baureviers lohnt sich aber nicht, da ein großer Teil der Arbeiter als Bereitschaft anzusehen ist, die bald hier bald da eingesetzt werden und die mannigfachsten Arbeiten verrichten.

Diese ins einzelne gehende Erfassung der Aufwandsstellen ist für die Betriebsstatistik von besonderm Wert und durchaus erforderlich; in der Betriebskostenrechnung aber dürfte diese Unterteilung zu weit führen. Für eine regelmäßige monatliche Kostenaufstellung genügt es, als Aufwandsstellen die Reviere als Ganzes zu nehmen.

B. I.

c) Aufwandsarten.

An dritter Stelle sind die Aufwandsarten zu behandeln. Die Aufwandsarten gliedern sich allgemein in Arbeitsaufwand und Betriebsmittelaufwand. Die Erfassung aller Betriebsaufwendungen für jeden Betriebspunkt sowie für jeden einzelnen Arbeitsvorgang ist aber nicht zu empfehlen. Einerseits ist eine strenge Auseinanderhaltung der Posten nach diesen Gesichtspunkten schwer möglich und verleitet nur zu Schätzungen und damit zu Ungenauigkeiten bzw. Verschleierungen. Anderseits steht auch die aufgewandte Mühe in keinem Verhältnis zu dem erzielten Ergebnis.

Die Kosten für Betriebsmittel, wie Holz, Material und Sprengstoff, eines Betriebspunktes sind, bezogen auf eine Fördereinheit, im allgemeinen beständig gleich und unabhängig von der Leistung des Betriebspunktes an sich. Ein ausgekohlter Raum z. B. muß nach einem betriebsplanmäßig festgelegten System mit einer bestimmten Anzahl Hölzer ausgebaut werden. Diese Zahl ist aber vollkommen unabhängig von der Zeit, in welcher der Raum ausgekohlt wird. Die Holzkosten je Fördereinheit sind also für diesen Betriebspunkt beständig, falls nicht das Ausbausystem geändert wird. Durch gelegentliche Aufnahme und Analyse kann man solche Betriebskosten, deren jedesmalige Erfassung und Verfolgung sich nicht lohnt, nachprüfend ermitteln.

Dagegen ist die regelmäßige Feststellung des Arbeitsaufwandes je Betriebspunkt sowie für jeden Arbeitsvorgang von Wichtigkeit.

Der Arbeitsaufwand wird in der Betriebskostenrechnung durch die Arbeitskosten wiedergegeben. In der Betriebsstatistik dient als Maßstab des Arbeitsaufwandes die Leistungszahl. Es genügt nicht, in der Betriebsstatistik die verfahrenen Schichten nur zahlenmäßig zu erfassen, um sich ein Bild von dem Arbeitsaufwand zu machen; denn einzelne absolute Zahlen ergeben noch keine Statistik. Das Grundwesen einer jeden Statistik ist die Schaffung von Beziehungsgrößen. In der Betriebsstatistik werden solche Vergleichszahlen erhalten durch Bildung von Quotienten aus Betriebsergebnis und Betriebsaufwendung bzw. umgekehrt. Der Quotient aus Betriebsergebnis und Arbeitsaufwand gibt den Arbeitsertrag je Mann und Schicht, die Leistung, den Effekt an. Diese Leistungszahlen sind vergleichsfähig und bilden somit in der Betriebsstatistik den Maßstab für den Arbeitsaufwand.

Am gebräuchlichsten ist die Leistungszahl, die angibt, welche Kohlenmenge je Mann und Schicht gewonnen wird. Nach den zusammengefaßten Schichten hat man zu unterscheiden:

1. Je Betriebspunkt
   a) die Kohlenhauerleistung,
   b) die Leistung des Betriebspunktes insgesamt.
2. Je Revier
   a) die Durchschnittshauerleistung,
   b) die Revierleistung.

Der Quotient aus Fördermenge des Reviers und verfahrenen Hauerschichten gibt die Durchschnittshauerleistung des Reviers.

3. Je Grube
   a) die Durchschnittsleistung der Abbaureviere,
   b) die Grubenleistung.

Die gesamte Fördermenge, dividiert durch die Schichten der Abbaureviere, ist die Durchschnittsleistung der Abbaureviere.

Der Ausgangspunkt für die genaue Betriebsverfolgung ist die Kohlenhauerleisung, der Arbeitsertrag des Mannes bei der unmittelbaren Gewinnung. Die Kohlenhauerleistung fällt durch die Nebenarbeiten bei der Gewinnung, wie Versetzen, Umlegen usw., auf die Betriebspunktleistung. Die von den Kohlenhauern gewonnenen Mengen, dividiert durch die Gesamtschichten des Betriebspunktes, ergibt die Betriebspunktleistung. Diese Leistungszahl ist abhängig von der Höhe der Kohlenhauerleistung und dem prozentualen Anteil der Kohlenhauer an der Gesamtbelegung des Betriebspunktes. Ist die Kohlenhauerleistung

$$\frac{\text{Förderung}}{\text{Kohlenhauerschichten}} = a,$$

die Betriebspunktleistung

$$\frac{\text{Förderung}}{\text{Gesamtschichten}} = b$$

und der prozentuale Anteil

$$\frac{\text{Kohlenhauerschichten} \cdot 100}{\text{Gesamtschichten}} = p,$$

so ist

$$\frac{p \cdot a}{100} = \frac{\text{Förderung}}{\text{Gesamtschichten}} = \text{Betriebspunktleistung}.$$

Es besteht somit die Beziehung, daß das Produkt aus Kohlenhauerleistung und prozentualem Anteil der Kohlenhauerschichten an den Gesamtschichten gleich der Betriebspunktleistung ist, z. B.

Kohlenhauerleistung	8,0 t je Schicht
Prozentualer Anteil der Kohlenhauerschichten an den Gesamtschichten	60 %
Leistung des Betriebspunktes $\frac{8 \cdot 60}{100}$ =	4,8 t je Schicht.

Dieselbe Abhängigkeit besteht auch zwischen Durchschnittshauerleistung und Revierleistung sowie zwischen Durchschnittsleistung der Abbaureviere und der Grubenleistung. Demnach ist in der Betriebsstatistik anzugeben, wie die prozentuale Verteilung der Schichten ist.

Man könnte noch eine größere Übereinstimmung der Statistik mit der Kostenrechnung erzielen, wenn man statt der Leistungszahl, die angibt, wieviel Tonnen je Schicht gefördert werden, den Reziprokenwert Schichten je Tonne nehmen würde. Diese Zahl ist aber im Bergbau nicht gebräuchlich und wird daher davon Abstand genommen. Der Leistungsabfall besagt ja dasselbe und entspricht auch mehr den heutigen Gepflogenheiten.

Abweichend von der Betriebskostenrechnung, die jeden Arbeitsaufwand auf die Tonne Rohförderung bezieht, sind Leistungsangaben beim Auffahren von Strecken, Herstellen von Blindschächten, überhaupt die Leistungszahlen aller Gesteinsbetriebe, die in je Schicht geleistete Zentimeter ausgedrückt werden. Der Quotient aus aufgefahrenen Metern und Hauerschichten ist in der Betriebsstatistik je Gesteinsbetriebspunkt zu bilden. Die regelmäßige Feststellung der Leistung hat auf Grund genauer Längenmessung monatlich zu erfolgen. Förderleute und Sonstige sind bei der Berechnung der Leistung unberücksichtigt zu lassen. Ebenso ist keine Revierleistung zu bestimmen.

Für das Förderrevier und für das Baurevier lassen sich überhaupt keine besondern Leistungsangaben machen.

In der Betriebskostenaufstellung wird der Arbeitsaufwand durch die Arbeitskosten wiedergegeben.

Die Arbeitskosten sind von den Lohnkosten streng zu unterscheiden. Die Lohnkosten geben nur die Belastung durch den reinen Leistungslohn bzw. Schichtlohn wieder, während die Arbeitskosten auch die sonstigen geldlichen Aufwendungen der Zeche für einen Arbeiter enthalten. Diese Aufwendungen sind:

Hausstands- und Kindergeld,
Urlaubsentschädigung,
Knappschafts - Berufsgenossenschaft,
Knappschaftsgefälle,
Alters- und Invalidenversicherung,
Kommunalsteuern,
Staatssteuern,
Erwerbslosenbeiträge.

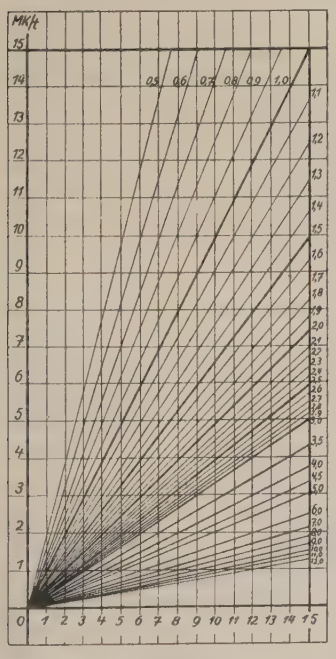


Abb. 1.

Man kann den Einwand erheben, daß die Erfassung aller dieser Kosten zur Betriebsüberwachung nicht nötig wäre, da die Höhe derselben dem Einfluß des Betriebsbeamten nicht unmittelbar unterliegt. Dennoch sind zur Kontrolle der Arbeits- und Betriebsvorgänge die Arbeitskosten unbedingt erforderlich. Steigt z. B. die Leistung eines Betriebspunktes bei gleichbleibendem Gedingesatz, so steigt damit der Leistungslohn, die Lohnkosten je Tonne bleiben aber dieselben. Man hat also trotz Leistungssteigerung und Erhöhung des Leistungslohnes keine Änderung der Lohnkosten. Die Lohnkosten sind also in diesem Falle feste Kosten und daher zur Kontrolle der Betriebsgebarung nicht brauchbar. Die Abhängigkeit Lohnkosten bzw. Gedingesatz, Leistung und Leistungslohn ist in Abb. 1 graphisch dargestellt.

Auf der Abszisse ist der Leistungslohn aufgetragen, auf der Ordinate die Lohnkosten bzw. der Gedingesatz. Die Kurvenschar stellt die verschiedenen Leistungen dar. In der Darstellung wird die Beziehung

$$\frac{\text{Leistungslohn}}{\text{Leistung}} = \text{Lohnkosten}$$

wiedergegeben. Für die Leistungslöhne 8 ℳ, 10 ℳ und 12 ℳ sind in Abb. 2 besondere Kurven gezeichnet.

Veränderliche Kosten dagegen sind die Arbeitskosten, die dadurch gekennzeichnet sind, daß bei

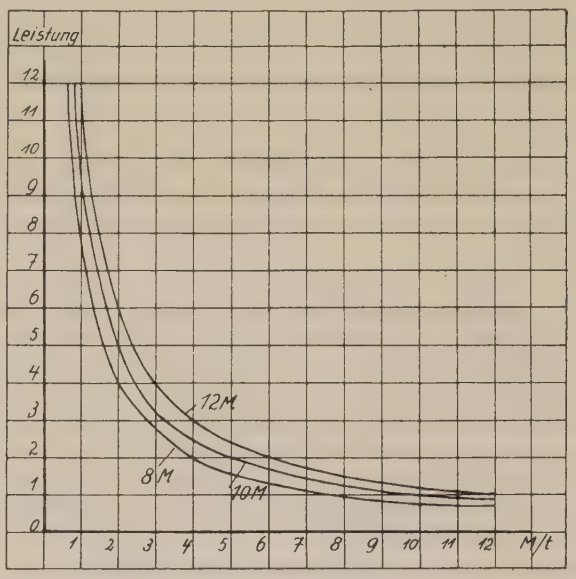


Abb. 2.

gleichbleibendem Gedingesatz eine Steigerung der Leistung ein Fallen der Kosten und ein Fallen der Leistung eine Erhöhung der Kosten auslöst.

Ferner sind die Arbeitskosten beim Vergleich mit den Maschinenbetriebskosten von Wichtigkeit, denn die Mechanisierung ist nur dann von Vorteil, wenn sich dadurch der Arbeitsprozeß auch wirklich billiger gestaltet. Bei der Feststellung der Maschinenkosten werden im allgemeinen Verzinsung und Tilgung, Instandhaltungskosten, Energieverbrauch usw. in Rechnung gesetzt. Diesen Kosten werden gewöhnlich nur die reinen Lohnkosten gegenübergestellt, ohne die zwischen 2 und 3 ℳ liegenden sonstigen Aufwendungen zu berücksichtigen. Diese Art des Vergleichs ist durchaus unangebracht, weshalb bei einem Kostenvergleich den Maschinenbetriebskosten stets die Arbeitskosten und nicht die Lohnkosten gegenüberzustellen sind.

Während sich die Gliederung der Arbeitskosten zwangsläufig aus der Zerlegung des Arbeitsaufwandes nach Hauern, Förderleuten, Zimmerhauern und Sonstigen ergibt, werden die Betriebsmittelaufwendungen

nach ihrer stofflichen Zusammengehörigkeit in folgende Gruppen zerlegt:

1. Holz,
2. Material,
3. Sprengstoff,
4. Maschinenbetrieb,
5. Werkstatt,
6. Pferde.

Zur Kontrolle des Holzverbrauchs eines Reviers dienen die Holzkosten. In der Betriebsstatistik ist der Holzverbrauch nach Kubikmeter anzugeben ohne Rücksicht auf Holzart und Länge, ob Rundholz oder Schnittholz. Diese Faktoren werden bei der Kostenerfassung berücksichtigt.

Unter Material wird im Bergbau sehr viel verstanden, teilweise werden sogar Preßluftwerkzeuge auf diesem Konto verrechnet. Das Gezähe und Eisen, wie Rohre, Lutten, Schienen, Kappwinkel, Versatzdraht usw., sind die Hauptposten der Materialkosten. Sämtliche Maschinen und maschinellen Werkzeuge einschließlich ihrer Ersatzteile, Schmiermittel, Zuleitungen und sonstigem Zubehör gehören aber im Sinne der Betriebskostenrechnung nicht zum Material. Ferner sind aus den Materialkosten auch alle Aufwendungen für solche Materialien herauszulassen, die von der Werkstatt zu Neuherstellungen oder Reparaturarbeiten an Maschinen gebraucht werden. Der Materialverbrauch läßt sich nur kostenmäßig erfassen, Mengenangaben können in der Betriebsstatistik wegen der Verschiedenheit der Materialien nicht gemacht werden.

Auf das Konto »Sprengstoff« kommen die Kosten für den Sprengstoff selbst sowie die für Zündschnur, Sprengkapseln, Schießdraht, Besatzpapier und Zündmaschinen, also alles, was zur Schießarbeit unmittelbar benötigt wird. In der Betriebsstatistik ist eine mengenmäßige Erfassung des Sprengstoffes von Wert und auch durchführbar. Der Verbrauch an Sprengstoff ist in Kilogramm anzugeben, die benötigten Zünder und Sprengkapseln nach der Stückzahl. Die mengenmäßige Erfassung des Sprengstoffverbrauches erfolgt am besten je Betriebspunkt, die Kosten dagegen sind nur revierweise zu ermitteln.

Das Konto »Maschinenbetrieb« ist für den fortschrittlichen Bergbau von großer Bedeutung. Die Kosten, die der Einsatz von Maschinen bereitet, sind zur Beurteilung der Wirtschaftlichkeit derselben erforderlich. Wenn auf der einen Seite eine Maschine eine Leistungssteigerung und dadurch ein Sinken der Arbeitskosten hervorruft, auf der andern Seite aber die Betriebskosten dieser Maschine so hoch sind, daß sich die Revierbetriebskosten trotzdem höher stellen, so ist die Verwendung dieser Maschine unwirtschaftlich.

In der Betriebsstatistik ist die Anzahl der eingesetzten Maschinen anzugeben, ebenso ihr Energieverbrauch. Da die Betriebsaufwendungen am Orte ihrer Entstehung nachzuweisen sind, sind auch die Maschinen auf den Betriebspunkten aufzuführen, wo sie eingesetzt werden. Durch Angabe der Werksnummern der einzelnen Maschinen kann die Überwachung noch bedeutend verschärft werden. Die Kosten des Maschinenbetriebes regelmäßig ebenfalls für jeden Betriebspunkt zu bestimmen, dürfte aber zu weit führen. Sondererfassungen besonderer Einrichtungen, z. B. Großschrämmaschinen, Bandfördereinrichtung usw., werden aber von dieser Einschränkung nicht betroffen.

Die Maschinenbetriebskosten sollen die Aufwendungen für Tilgung und Verzinsung, Instandhaltung, Energieverbrauch, Schmiermittel und Zubehörteile umfassen, also alles, was mit dem Beginn der unmittelbaren Zuleitung, also von dem Anschlußventil an, zum Betrieb der Maschinen und maschinellen Werkzeuge mittelbar und unmittelbar benötigt wird.

Nicht zu vernachlässigen sind die Kosten für Tilgung und Verzinsung, die für alle Maschinen und maschinellen Werkzeuge dem Revier in Rechnung zu stellen sind, ohne Rücksicht darauf, ob die Maschinen benutzt werden oder nicht. Es ist festgestellt worden, daß fast 40% aller Preßluftwerkzeuge als Reserve dienen. Von den in Gebrauch befindlichen Werkzeugen wird dazu noch nur ein Teil während einer Schicht benutzt, denn jede Schicht arbeitet mit ihren eigenen Preßluftwerkzeugen. Die Ausnutzung der Maschinen ist also sehr gering. Es erscheint bedeutend besser, die Maschinen durchgehend in drei Schichten zu benutzen, obwohl ihre Lebensdauer nach reiner Zeit gerechnet dann kürzer erscheint, und auch die Schonung der betreffenden Maschine durch das Gelangen derselben von Hand zu Hand leicht vernachlässigt wird. Der Vorteil hierbei besteht aber darin, daß man neuere Maschinen, mit den neuesten Errungenschaften der Technik ausgestattet, früher kaufen kann und muß als sonst.

Werden die Aufwendungen für Tilgung und Verzinsung in Rechnung gestellt, und hat man den Steiger an niedrigen Betriebskosten interessiert, so kann man hierdurch auf den Beamten indirekt einwirken, keine überflüssige Maschine in seinem Revier zu haben.

Zu den Maschinenbetriebskosten gehören ferner die Kosten für die Zubehörteile dieser Maschine. Hierzu sind zu rechnen unmittelbare Zuleitungen, wie Schläuche und Kabel, ferner Bohrer, Spitzeisen, Schrämpicken, Rutschenbleche, Rutschenbolzen usw. Bei Bandfördereinrichtungen würden die Kosten für das Band ebenfalls auf Maschinenbetriebskosten zu verrechnen sein. Feste Rutschen, also ohne maschinellen Antrieb, sind keine Zubehörteile des Maschinenbetriebes. Rohre, Ventile, Dichtungsringe sind unter »Material« zu verrechnen, da sie vor dem Anschluß der unmittelbaren Zuleitung benötigt werden. Die Wetterlutten sind ebenfalls zum Material zu rechnen, da ihre Verwendung mit dem eigentlichen Maschinenbetrieb nichts zu tun hat.

Der Werkstättenbetrieb einer Schachtanlage hat sowohl für den Untertagebetrieb als auch für alle mit der Zeche zusammenhängenden Betriebe Arbeiten auszuführen. Diese sind hauptsächlich Reparaturarbeiten, daneben aber auch Neuherstellungen. Für alle ausgeführten Arbeiten sind zur Feststellung der Kosten für den Einzelbetrieb und auch zur Prüfung der Rationalität der Werkstatt selbst Rechnungen aufzustellen. Diese Rechnungen müssen die Lohnkosten, den Materialverbrauch und einen Zuschlag für Generalunkosten enthalten. Die Werkstatt hat also als ein Fabrikbetrieb für sich zu gelten, deren Ausgaben durch die Rechnungen vollständig gedeckt werden müssen.

An Arbeiten für den Untertagebetrieb kommen Reparaturen und Neuherstellungen in Frage. Die Reparaturkosten an Maschinen sind besonders aufzustellen und auf dem Konto »Maschinenbetrieb« unter »Instandhaltung« aufzuführen. Alle übrigen Kosten er-

scheinen unter dem Konto »Werkstatt«. Ersatzteile und sonstige Materialien, die vom Magazin bezogen werden, sind von diesem auf die Werkstatt zu verbuchen. Die Werkstatt verrechnet dann diese Kosten auf die einzelnen Aufträge.

Als letzte Position erscheinen die Aufwendungen für die Pferde. Die Angaben in der Betriebsstatistik beschränken sich lediglich auf die in den einzelnen Revieren verfahrenen Pferdeschichten sowie auf eine Angabe der Schichten der Stallbedienung. Die Kostenangabe umfaßt neben der Mietgebühr für die Pferde selber und den Arbeitskosten der Stallbedienung auch die Kosten für den Hufbeschlag sowie die für verunglückte Pferde zu erstattenden Entschädigungen.

Es bleibt noch die Frage zu erörtern, wo und wie die Aufwendungen für solche Arbeiten, die von Bergwerksunternehmern ausgeführt werden, zu verrechnen sind. Diese Aufwendungen sind zunächst in dem ihrem Arbeitszweck entsprechenden Revier aufzuführen. Der Unternehmerpreis für eine Arbeit kann als eine indirekte Lohnaufwendung angesehen werden; denn der Unternehmer stellt im allgemeinen nur die gelernten Arbeiter und die benötigten Spezialmaschinen, deren Betriebskosten einschließlich Instandhaltung aber die Zeche zu tragen hat. Ebenfalls hat die Zeche die Ausbaumaterialien, den Sprengstoff usw. zu stellen. In dem Unternehmerpreis sind also in der Hauptsache die Kosten für die gelernten Arbeiter und daneben die Kosten für Tilgung und Verzinsung der Spezialmaschinen und der Unternehmergewinn eingeschlossen. Es wird daher vorgeschlagen, in der Betriebskostenrechnung diese Kosten unter Arbeitskosten aufzuführen.

In der Betriebsstatistik ist mit den Unternehmerarbeiten in gleicher Weise zu verfahren. Als Maßstab des Arbeitsaufwandes ist die Leistungszahl angesprochen, weshalb auch die von Unternehmerleuten verfahrenen Schichten bei der Berechnung der Leistung mitberücksichtigt werden müssen. Verschiedene Gruben, die Arbeiten von Unternehmern ausführen lassen, vernachlässigen diese Arbeiter bei der Errechnung der Grubenleistung. Hierdurch erscheinen sie in der Leistungszahl günstiger als andere Gruben, die mit eigenen Leuten diese Arbeiten ausführen. Demgegenüber ist zu betonen, daß sämtliche Arbeiter, die unter Tage beschäftigt sind, in der Betriebsstatistik erscheinen müssen. Auch bei Unternehmerarbeiten läßt sich also ein Zusammenwirken von Betriebsstatistik und Betriebskostenrechnung erzielen.

B. II.

Entwurf einer Betriebsstatistik und Betriebskostenrechnung.

a) Aufstellung einer Betriebsstatistik.

Alle vorgenannten Aufgaben der Betriebsstatistik werden am besten erfüllt durch Anlegung einer Betriebsstatistik in Form einer Kartothek. Eine Kartothek hat den großen Vorteil, daß man die einzelnen Karten je nach dem gewünschten Zweck beliebig anordnen kann. Durch Karteikarten wird die Übersicht bedeutend erhöht. Hinzu kommt noch die geringere Abnutzung der Karten, da dieselben jeden Monat erneuert werden. Als Größe der Karten kommt Din A 4 (210 · 297 mm) in Frage.

Die vorgeschlagene Kartothek benötigt zur Erfassung aller Aufwandsstellen neun verschieden angeordnete Karten:

1. Karte: Abbaubetriebspunkt,
2. Karte: Abbaurevierübersicht,
3. Karte: Lokomotivförderung,
4. Karte: Schachtförderung,
5. Karte: Förderrevierübersicht,
6. Karte: Gesteinsbetriebspunkt,
7. Karte: Aus- und Vorrichtungsrevierübersicht,
8. Karte: Baurevierübersicht,
9. Karte: Täglicher Bericht.

Zur bessern Übersicht wählt man die Karten in verschiedener Farbe.

Die allgemeine Anordnung ist auf allen Karten die gleiche. Die Vorderseite ist für betriebstechnische und betriebsorganisatorische Erläuterungen vorgesehen, also für Eintragungen, die für den ganzen Monat gelten bzw. das Endergebnis des Monats wiedergeben. Auf der Rückseite sind täglich der Arbeitsaufwand und der Arbeitsertrag anzugeben, wobei ein Arbeitstag von Beginn der Frühschicht bis zur Ausfahrt der Nachtschicht zu rechnen ist.

Für die Abbaureviere sind an Karten erforderlich, eine für jeden Betriebspunkt und eine für das ganze Revier. Auf der Vorderseite der Betriebspunktkarte (Anl. 1 Bl. 1) finden sich die Angaben über die Flözverhältnisse, Abbauart und Belegung. Unter »Versatz« ist anzugeben, ob mit fremdem Versatz oder mit Blindörtern gearbeitet wird. Die Anzahl der Blindörter darf nicht fehlen, damit das Bild der örtlichen Verhältnisse klar bleibt. Die eingesetzten Maschinen mit ihrem Energieverbrauch sind aufzuführen. Das Gedinge ist als Grundlage ebenfalls einzutragen. Am Ende des Monats werden die Spalten »Sprengstoffverbrauch«, »Preßluftverbrauch« und »Leistungslohn« ausgefüllt. Die Rückseite der Karten ist für die tägliche Eintragung der Förderung und der verfahrenen Schichten vorgesehen. Letztere sind in ihrer Gesamtsumme anzugeben, sowie getrennt nach ihrem Arbeitszweck: Kohlenhauen, Versatz, Umlegen (Rutsche umlegen) und Streckenvortrieb. In eine besondere Spalte ist die tägliche Leistung der Schrämmaschine in Quadratmeter einzutragen.

Die Abbaurevierübersichtskarte (Anl. 1 Bl. 2) gibt auf der Vorderseite einen Überblick über die Belegung des gesamten Reviers sowie eine Zusammenstellung der Hauptdaten der einzelnen Betriebspunkte. Die Verbrauchszahlen für Druckluft, Holz und Sprengstoff, die für das ganze Revier gelten, sind am Ende des Monats einzutragen. Die Rückseite der Karten ist für die tägliche Aufzeichnung der Förderung und der Schichten eingerichtet. Unter Hauer ist die Gesamtsumme der auf den einzelnen Betriebspunkten verfahrenen Schichten anzugeben.

Die Abförderung der Kohle von den Gewinnungspunkten bis zu den Hauptförderstrecken sowie der Transport der Berge und Materialien wird von Leuten verrichtet, die entsprechend ihrer Arbeitsverrichtung als Förderleute bezeichnet werden und auch gesondert zu erfassen sind. Man kann diese unterteilen in Handförderleute und Pferdeführer, ferner in die Bedienung der Blindschächte und Bremsberge, welche wiederum nach Bremsern, Aufschiebern und Abnehmern zu unterscheiden sind. Diese Unterteilung ist aber nur bei Angabe der Revierbelegung zu machen. Zur täglichen Kontrolle genügt es, die Summe der Förderleuteschichten allgemein aufzuführen.

Die Instandhaltung der Strecken und Blindschächte im Revier ist die Aufgabe der Zimmerhauer.

Bei dem häufigen Wechsel ihres Arbeitsortes und der Verschiedenheit der ausgeführten Arbeiten können die verfahrenen Schichten nicht am Orte ihrer unmittelbaren Entstehung, sondern nur in ihrer Gesamtsumme für das ganze Revier angegeben werden. Ebenso ist mit allen Arbeitern, die Nebenarbeiten ausführen, wie Schlosser, Feuermann, Schießmann, zu verfahren. Die Summe dieser Schichten ist unter »Sonstige« anzugeben. Die Pferdeschichten und die Fehlenden sind ebenfalls täglich anzugeben.

Für das Förderrevier sind drei verschiedene Karten vorgesehen. Auf der Förderrevierübersichtskarte (Anl. 1 Bl. 3) wird auf der Vorderseite die Belegung angegeben, auf der Rückseite werden die verfahrenen Schichten eingetragen. Die Trennung der im Förderrevier verfahrenen Schichten erfolgt nach den Arbeitsvorgängen in Förderleute, Zimmerhauer und Sonstige. Die Schichten der Aufseher, Blockwärter und Schlosser sind unter »Sonstige« aufzuführen, die der Stoppkolonne und Schachthauer unter »Zimmerhauer«. Alle übrigen Arbeiter des Förderreviers sind Förderleute. Diese werden nach dem Ort ihres Einsatzes der Lokomotivförderung oder der Schachtförderung zugeteilt. Die Bedienung der Pferdeställe ist im Förderrevier unter »Stallbedienung« besonders anzuführen.

Die Karten »Lokomotivförderung« (Anl. 1 Bl. 4) und »Schachtförderung« (Anl. 1 Bl. 5) geben keine Angaben über die verfahrenen Schichten und Belegung. Die Karte »Lokomotivförderung« ist für Angaben von zwei Förderabteilungen eingerichtet. Auf der Vorderseite wird angegeben, aus welchem Revier und von welchen Blindschächten die Förderung kommt, wie ihre Verteilung auf die Früh- und Mittagschicht sein soll und wieviel Lokomotiven benötigt werden. Die Rückseite der Karten gibt die täglichen Verhältnisse der gesamten Förderabteilung wieder. Die Karte »Schachtförderung« hat auf beiden Seiten die gleiche Anordnung. Die Eintragungen dienen zur Kontrolle der täglichen Fördermenge und ihrer Verteilung auf die einzelnen Fördermaschinen.

Von einer Angabe von Leistungszahlen wird beim Förderrevier abgesehen. Im allgemeinen wird die Förderleistung der Lokomotiven und die Leistung der Hauptschächte in Vollwagenkilometer, Tonnenkilometer oder Schachtpferdestärken ausgedrückt. Eine tägliche Feststellung dieser Leistungszahlen ist aber umständlich und wird ungenau. Nur durch gelegentliche Sonderbeobachtungen und Messungen sind diese Leistungszahlen zu ermitteln. Um aber auch ohne diese Leistungszahlen eine dauernde Überwachung der Förderung zu ermöglichen, ist ein Soll aufzustellen, und dieses mit der täglichen Förderung zu vergleichen.

Für das Aus- und Vorrichtungsrevier wird eine Karte je Betriebspunkt und eine Revierübersichtskarte benötigt. Die Gesteinsbetriebspunktkarte des Aus- und Vorrichtungsreviers (Anl. 1 Bl. 6) ist in ähnlicher Weise angeordnet wie die Karte eines Abbaubetriebspunktes. Die Leistung ist erst nach Ablauf des Monats zu bestimmen. Der Verbrauch an Druckluft und Sprengstoff ist im Verhältnis der aufgefahrenen Meter anzugeben.

Vorgesehen ist die Erfassung der Hauer-, Förderleute- und Pferdeschichten. Hauer sind hier Gesteinshauer. Da die Aus- und Vorrichtungsarbeiten in der Grube weit zerstreut liegen, empfiehlt es sich aus Gründen einer bessern Überwachung, die Schlepper unter den Betriebspunkten aufzuführen, zu denen sie gehören. Außerdem sind noch zwei Spalten für besondere Arbeiter freigelassen. Wird die Arbeit von Unternehmern ausgeführt, so ist an Stelle des Gedinges der Unternehmerpreis für das aufgefahrene Meter anzugeben. Die Eintragungen sind im übrigen in gleicher Weise wie sonst vorzunehmen.

Die Aus- und Vorrichtungsrevierübersichtskarte (Anl. 1 Bl. 7) gibt auf der Vorderseite eine Zusammenstellung der Betriebspunkte und die Gesamtbelegung des Reviers, wobei unter Belegung der Betriebspunkte nur die Hauer zu verstehen sind. Der Druckluft-, Holz- und Sprengstoffverbrauch ist nur in seiner Gesamthöhe für den ganzen Monat anzugeben. Auf der Rückseite werden die täglich verfahrenen Schichten eingetragen. Unter »Gesamtschichten« haben alle Schichten einschließlich Unternehmerleute zu erscheinen, unter »Hauer«, »Förderleute« und »Sonstige« aber nur die Schichten der eigenen Leute. Zur Angabe der Schichten der Unternehmerleute ist eine besondere Spalte vorgesehen.

Für das Baurevier ist nur eine Karteikarte (Anl. 1 Bl. 8) erforderlich. Als Arbeiter kommen hier hauptsächlich Zimmerhauer in Frage. Auf der Vorderseite der Karte sind Angaben zu machen, wo die Leute eingesetzt sind und welche Arbeit sie verrichten. Maurer gehören mit zu den Zimmerhauern. Für Arbeiten, die Unternehmern übertragen sind, gilt hier das oben Gesagte in gleicher Weise.

Die tägliche Übersicht über die gesamte Grube soll die Karte »Täglicher Bericht« (Anl. 1 Bl. 9) geben. Diese Karte gibt eine Zusammenstellung der Eintragungen, die auf die Rückseite der Revierübersichtskarten täglich gemacht werden. Die Zahl der verflossenen Arbeitstage ist hier täglich anzugeben.

B. II.

b) Erfassung der Betriebskosten.

1. Erfassung der Arbeitskosten.

Die Erfassung der Betriebskosten muß möglichst schnell erfolgen, um die Erkenntnisse des vergangenen Monats im laufenden Monat noch verwenden zu können. Während die Ermittlung der Betriebsmittelkosten ohne besonderes Verfahren sehr beschleunigt werden kann, ist dieses bei der Bestimmung der Arbeitskosten nicht ohne weiteres möglich. Die Lohnbüros benötigen zur vollständigen und genauen Feststellung dieser Kosten im allgemeinen 10 bis 14 Arbeitstage. Es verginge also ein halber Monat, bevor die Betriebskostenermittlung erfolgt sein könnte.

Aus diesem Grunde wird ein vereinfachtes und schnelleres Verfahren zur Erfassung der Arbeitskosten vorgeschlagen, und zwar nach folgender Formel:

$$\frac{\text{Schichten}}{\text{Tonnen}} \cdot \frac{\mathcal{M}}{\text{Schicht}} = \mathcal{M}/\text{t}.$$

Die verfahrenen Schichten einer bestimmten Arbeitergruppe werden aus den Karteikarten entnommen, ebenso die in Tonnen ausgedrückte Förderung. Der Quotient aus diesen wird dann mit dem durchschnittlichen Geldaufwand für einen Arbeiter multipliziert. Der Geldaufwand für einen Arbeiter ist der Leistungslohn plus den Zuschlägen. Der Leistungslohn bzw. für eine Arbeitergruppe der Durchschnittslohn ist leicht bestimmbar. Die Aufwendung für Soziallohn, Knappschaft usw. sind für

jede Arbeitergruppe einer Schachtanlage pauschal festzustellen. Es genügt vollkommen, wenn man den Zuschlag auf Grund der vormonatlichen Abrechnung ermittelt und im laufenden Monat anwendet. Die auf diese Weise ermittelten Arbeitskosten sind von den rein buchmäßig ermittelten Kosten erfahrungsgemäß um höchstens ± 1 % verschieden. Die erzielte Genauigkeit ist mithin vollständig ausreichend. Die Genauigkeit hängt von der Bestimmung des Durchschnittslohnes ab, weshalb bei der Errechnung dieser Zahl möglichst genau zu verfahren ist.

Durch die Anwendung eines vom Verfasser besonders konstruierten Rechenschiebers kann die Berechnung der Arbeitskosten noch bedeutend erleichtert werden. Dieser Rechenschieber »Glück Auf« (vgl. Anl. 2, Zeichnung und Beschreibung) ist so angeordnet, daß durch einmaliges Einstellen der Zunge die Leistungszahl und zugleich auch die Arbeitskosten erhalten werden. Bei Anwendung eines Rechenschiebers mit einer 50 cm langen Teilung ist die Genauigkeit dieselbe wie bei der Ausführung der Berechnung mit einer Rechenmaschine.

B. II.

b) Erfassung der Betriebskosten.

2. Die Erfassung der Betriebsmittelkosten.

Die Errechnung der Holzkosten erfolgt vom Holzplatzsteiger. Die Endzahlen sind nach den Revieren getrennt anzugeben.

Die Materialkosten werden vom Magazin errechnet. Als Unterlagen dienen die Bestellscheine der Reviere. Für jedes Revier ist eine besondere Liste zu führen, in der die verausgabten Materialien nach Kosten und Menge einzeln aufzuführen sind.

Die Sprengstoffkosten hat der Steiger, der die Ausgabe der Sprengstoffe unter sich hat, getrennt nach Betriebspunkten und Revieren aufzustellen.

Zur Errechnung der Maschinenbetriebskosten, die sich aus mehreren Einzelkosten zusammensetzen, wird eine besondere Karte vorgeschlagen (Anl. 3). Ist Elektrizität die Betriebskraft, so ist die Karte dementsprechend umzugestalten.

Die Position Tilgung und Verzinsung kann bereits vor Ende des Monats ausgerechnet werden. Die Zahl der Maschinen ist aus den Karteikarten der Betriebsstatistik zu entnehmen.

Der monatliche Aufwand für Tilgung und Verzinsung je Maschine ist für jede Maschinengattung festzulegen und ständig einzusetzen, ohne Rücksicht darauf, ob die Maschine buchmäßig bereits abgeschrieben ist oder nicht. Man kann etwa sagen, die Maschinen kosten dem Revier eine Leihgebühr. Diese wird nach der Zinseszinsrechnung bestimmt. Z. B. für einen Abbauhammer:

allgemeine Zinseszinsformel:

$$C \cdot q^n = R \cdot \frac{(q^n - 1)}{q - 1}.$$

C = Kapital, R = Rente, $q = 1 + \frac{p}{100}$,

wo p = Prozentsatz ist.

Abbauhammerpreis 92 ℳ,

Lebensdauer 1 1/2 Jahr = 18 Monate,

Zinsfuß 10 % pro anno = 0,833 je Monat,

$$92 \cdot 1{,}00833^{18} = \frac{R\,(1{,}0083^{18} - 1)}{0{,}00833},$$

$R = 5{,}53$.

Für einen Abbauhammer dieser Gattung sind demnach für Tilgung und Verzinsung monatlich 5,53 ℳ zu verrechnen.

Die Kosten für die Antriebskraft der Maschinen werden nach dem Mengenverbrauch, den die Betriebsstatistik angibt, errechnet.

Die Schmiermittelkosten sind vom Magazin anzugeben, ebenso die Kosten für die Zubehörteile. Die Ausgaben für die Instandhaltung errechnet die Werkstatt.

Die Maschinenbetriebskosten des Förderreviers sollen die Kosten der Lokomotivförderung mitenthalten. Diese Kosten setzen sich aus den gleichen Posten wie die Kosten der Preßluftmaschinen zusammen. Der Energieverbrauch wird bei elektrischen Grubenlokomotiven durch Ablesen des Kilowattverbrauches erhalten. Bei Benzollokomotivförderung wird die Menge des verbrauchten Betriebsstoffes in Rechnung gesetzt.

Die Ausrechnung der Maschinenbetriebskosten ist Aufgabe des Preßluftsteigers bzw. Elektrosteigers und hat je Revier auf einer besondern Karteikarte zu erfolgen. Die Errechnung auf die Tonne Rohförderung nimmt dann die Betriebskostenabteilung selbst vor.

Die Werkstatt bestimmt ihre Kosten selbständig und teilt sie der Betriebskostenabteilung nach Revieren getrennt mit.

Zur Bestimmung der Pferdekosten werden die Pferdeschichten aus der Betriebsstatistik entnommen. Eine Pferdeschicht kostet Mietgebühr für ein Pferd plus Zuschlag für Hufbeschlag und Stallbedienung. Zur Bestimmung des Zuschlages werden die von der Stallbedienung verfahrenen Schichten aus der Karteikarte »Förderrevier« entnommen. Die hieraus errechneten Arbeitskosten werden dann auf die gesamten Pferdeschichten verteilt. Die Kosten des Hufbeschlages werden am besten pauschal festgesetzt.

Die Betriebskostenermittlung der Aus- und Vorrichtungs-, Förder- und Baureviere erfolgt in derselben Weise. Die Kosten werden hier auf die Gesamtförderung der Grube verrechnet.

Zum Vergleich der Kosten untereinander ist die Kenntnis der Durchschnittskosten von Wichtigkeit. Zunächst sind die Durchschnittskosten nur für die Abbaureviere zu ermitteln. Die durchschnittlichen Arbeitskosten werden in der Weise errechnet, daß die Förderung eines jeden Reviers mit seinen Arbeitskosten multipliziert und die Summe dieser Kosten durch die Gesamtförderung dividiert wird. Die Bestimmung der durchschnittlichen Betriebsmittelkosten bereitet keine Schwierigkeit, da die Geldbeträge je Betriebsmittel bekannt sind und zur Durchschnittsermittlung nur aufaddiert werden brauchen.

Die Durchschnittskosten der gesamten Grube werden erhalten, wenn zu den Durchschnittskosten der Abbaureviere die Betriebskosten der Aus- und Vorrichtungs-, Förder- und Ausbaureviere, die ja auf die Gesamtförderung verrechnet sind, addiert werden.

B. III.

Auswertung der Betriebsstatistik und Betriebskostenrechnung.

a) Zusammenstellung der Betriebsergebnisse.

Die Auswertung der Betriebsstatistik und Betriebskostenrechnung erfolgt nach zwei Richtungen hin. Einerseits sind die Arbeits- und Betriebsvorgänge hinsichtlich ihrer Wirksamkeit und ihrer Wirtschaftlichkeit zu untersuchen, anderseits ist die Betriebs-

gestaltung zu verfolgen. Die Beurteilung und Untersuchung aller Vorgänge im Grubenbetriebe kann nur nach Feststellung der Betriebskosten, also nach Monatsschluß, erfolgen. Während des Monats dienen zur Überwachung des Betriebes nur die täglichen Angaben der Betriebsstatistik.

Die monatlichen Untersuchungen werden durch Verwendung schaubildlicher Verfahren am besten durchgeführt. Durch das Zusammenstellen der Angaben in Schaubildern wird die Übersicht erhöht, und werden Vergleiche ermöglicht. Irrungen im Produktionsprozeß werden leicht erkannt. Hierbei lassen sich die Angaben der Betriebsstatistik und Betriebskostenrechnung gemeinsam graphisch darstellen.

Die Betriebsüberwachung hat mit einem Vergleich der Betriebsergebnisse und Betriebskosten der Reviere zu beginnen, um die Wirksamkeit und Wirtschaftlichkeit derselben beurteilen zu können. Diese Aufgabe soll die Darstellung »Leistung, Förderung und Betriebskosten der Reviere« erfüllen (Anl. 4). Zur Darstellung ist eine Doppelkarte Din A 4 verwandt, deren innere Seiten mit Koordinatenpapier versehen sind. Die Darstellung ist in drei Teilen angeordnet, im ersten Teil finden sich die Leistung, Förderung und die Gesamtbetriebskosten der Reviere, im zweiten Teil sind die Arbeitskosten im einzelnen dargestellt und im dritten Teil die Kosten für die Betriebsmittel. Auf die Abszisse ist die Monatsförderung der einzelnen Reviere fortlaufend eingetragen. Gleichzeitig ist die Abszisse im ersten Teil der Darstellung die Nullinie für die Leistungszahlen, die auf der Ordinate nach oben, und für die Betriebskosten, die nach unten aufgezeichnet werden. Diese Art der Darstellung ist gewählt worden, um auch bildlich das Bestreben nach höherer Leistung und niedrigeren Betriebskosten darlegen zu können. Bei der Darstellung der einzelnen Konten sind nur die Kosten je Tonne auf die Ordinate eingetragen. Die Fläche mit den Kosten als Ordinate und der Förderung als Abszisse stellt also die Ausgaben des Reviers dar. Bei den Gesamtbetriebskosten ist die Summe der Arbeitskosten besonders angegeben, um einerseits ihre Höhe, anderseits aber auch das Verhältnis von Arbeitskosten zu Betriebsmittelkosten wiederzugeben.

Im zweiten Teil der Darstellung sind die Arbeitskosten niedergelegt. Da die aufgewendeten Kosten für die Hauer abhängig sind von dem Leistungslohn, ist dieser für jedes Revier besonders angegeben.

Der dritte Teil gibt die einzelnen Konten der Betriebsmittelkosten wieder.

Für die Kosten der Abbaureviere sind die jedesmaligen Durchschnittskosten eingetragen. Auf diesen Durchschnittslinien sind die Kosten der Aus- und Vorrichtungs-, Ausbau- und Förderreviere, deren Kosten ja auf die Gesamtförderung bezogen sind, treppenförmig aufgebaut, so daß also auch die Durchschnittskosten der gesamten Grube aus dieser schaubildlichen Darstellung ersehen werden können. Eine Darstellung der Grube in ihren gesamten Betriebskosten ist auf dieser Karte ebenfalls wiedergegeben. Ferner ist auch die Zahl der Arbeitstage vermerkt.

Die Entwicklung der Förderung, Leistung und die der Betriebskosten in den letzten Monaten kann aus einer Darstellung in ähnlicher Form entnommen werden, nur daß die Aufstellungen monatlich nebeneinander angeordnet werden. Entsprechend ist auch für jedes Revier eine Karte zu führen, die die Entwicklung von Monat zu Monat darstellt.

B. III.

b) Überwachung der Arbeits- und Betriebsvorgänge.

Nachdem so ein allgemeiner Überblick über die Hauptergebnisse der Grube gewonnen ist, hat die Untersuchung der Arbeits- und Betriebsvorgänge auf ihre Wirksamkeit und Wirtschaftlichkeit hin zu erfolgen. Zunächst dient hierzu die Darstellung »Leistungsabfall und Arbeitskosten eines Reviers« (Abb. 3).

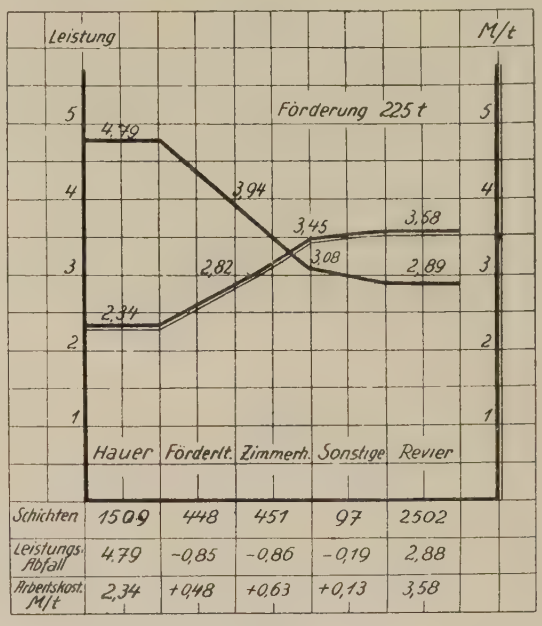


Abb. 3.
Leistungsabfall und Arbeitskosten eines Reviers.

Die Arbeitskosten sind in der Form einer gebrochenen Geraden dargestellt, die infolge der einzelnen Arbeiterkategorien ansteigt. Diese Kurve zeigt aber nicht, wieviel Schichten die einzelnen Arbeitergruppen verfahren haben; denn die Höhe der Arbeitskosten steht auch in Abhängigkeit von der Höhe des verdienten Lohnes. Sind z. B. in einem Revier viele Förderleute, die wegen ihrer Jugend wenig verdienen, so können die Arbeitskosten für dieselben gering sein, obwohl eine ziemlich große Anzahl derselben beschäftigt ist. Eine große Schichtenzahl drückt aber die Leistung. Um auch die Zahl der verfahrenen Schichten zu berücksichtigen, ist eine Leistungskurve eingetragen. Die Leistungskurve soll den Abfall von der Hauerleistung auf die Revierleistung durch die einzelnen Arbeitergruppen darstellen. Zu ihrer Bestimmung kann man zwei Wege wählen, die zwar beide zu demselben Endergebnis führen, in ihren Zwischenwerten aber abweichen.

Der Quotient aus Fördermenge eines Betriebspunktes und Hauerschichten desselben gibt die Hauerleistung an. Werden fortlaufend zu den Hauerschichten die Schichten der andern Arbeitergruppen addiert und jedesmal der Quotient aus Fördermenge und Schichtenzahl gebildet, so ergeben sich Leistungszahlen, die, graphisch aufgetragen, einen Abfall darstellen. Bei dieser Art der Errechnung hat sich aber gezeigt, daß die Reihenfolge der Summation von einschneidender Bedeutung ist und sich daher verschiedene Intervalle zwischen den einzelnen Leistungszahlen ergeben, wenn auch die Endzahl, die Revierleistung, die gleiche bleibt. In den Abb. 4 und 5 ist

zweimal der Leistungsabfall eines Reviers mit folgenden Daten dargestellt:

Förderung	7225 t	
Hauer	1506	Schichten
Förderleute . . .	448	„
Zimmerhauer . . .	451	„
Sonstige	97	„
Summe:	2502	Schichten

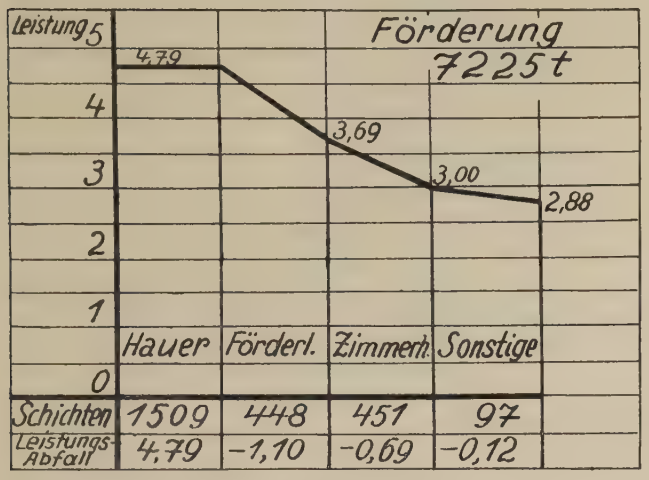


Abb. 4.

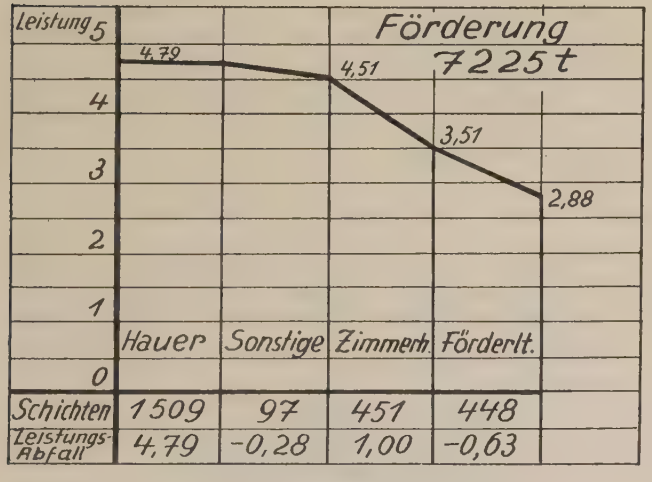


Abb. 5.

In der ersten Darstellung beträgt der Abfall durch die Förderleute 1,10; in der zweiten Darstellung ist aber der Abfall bei einer andern Reihenfolge der Summation nur 0,63. Diese Art der Berechnung ist also keineswegs einwandfrei anwendbar, weshalb eine andere Art vorgeschlagen wird. Hierbei soll die Bestimmung der Leistungsabfallzahlen in der Weise erfolgen, daß die Hauerleistung mit dem prozentualen Anteil der Schichten der einzelnen Arbeitergruppen multipliziert und das Produkt fortlaufend von der Hauerleistung subtrahiert wird, z. B. (vgl. Abb. 3).

Hauer	1506	Schichten	60,2 %
Förderleute . .	448	„	17,9 %
Zimmerhauer . .	451	„	18,0 %
Sonstige . . .	97	„	3,9 %
Summe:	2502	Schichten	100,0 %

Hauerleistung 4,79 t je Schicht.

	% x Hauerleistung	Leistungsabfall
Hauer		0
Förderleute	0,85	3,94
Zimmerhauer . . .	0,86	3,08
Sonstige	0,19	2,89

Diese Art der Errechnung beansprucht Allgemeingültigkeit, wie im folgenden bewiesen wird:

H = Hauerschichten,
F = Schichten der Förderleute,
Z = Schichten der Zimmerhauer,
S = Schichten der Sonstigen,
t = Förderung,
$\frac{t}{H}$ = Hauerleistung.

Die Summe der Produkte aus Hauerleistung und prozentualem Anteil der Schichten ist dann

$$\frac{t \cdot \% H}{H \cdot 100} + \frac{t \cdot \% F}{H \cdot 100} + \frac{t \cdot \% Z}{H \cdot 100} + \frac{t \cdot \% S}{H \cdot 100} = x.$$

Wird $\frac{t}{H}$ eliminiert und Prozent durch Berechnung ausgedrückt, so geht die Gleichung über in

$$\frac{t}{H} \cdot \left(\frac{100 \cdot H}{100 \cdot (H+F+Z+S)} + \frac{100 \cdot F}{100 \cdot (H+F+Z+S)} + \frac{100 \cdot Z}{100 \cdot (H+F+Z+S)} + \frac{100 \cdot S}{100 \cdot (H+F+Z+S)} \right) = x.$$

Vereinfacht ist diese Gleichung

$$\frac{t}{H} \cdot \left(\frac{H+F+Z+S}{H+F+Z+S} \right) = x,$$

also ist

$$x = \frac{t}{H} = \text{Hauerleistung.}$$

Bei dieser Art der Errechnung des Leistungsabfalles können die Arbeitergruppen beliebig aneinandergereiht werden, trotzdem bleibt der jedesmalige Abfall immer derselbe. Aus dem Verlaufe dieser Leistungskurve läßt sich die technische und organisatorische Wirtschaftlichkeit eines Betriebes voll beurteilen, und zwar so, daß je geringer die Spanne zwischen der Anfangs- und der Endleistung ist, desto wirtschaftlicher wird gearbeitet, gleichgültig ob die Anfangsleistung hoch oder niedrig ist. Durch die Kostenkurve wird die Betriebswirtschaftlichkeit auf ihre Rentabilität hin kontrolliert.

Bei den Leistungs- und Arbeitskostenkurven der Reviere ist von der Hauerdurchschnittsleistung bzw. von den Arbeitskosten der Hauer ausgegangen worden. Anschließend ist das Verhältnis der einzelnen Betriebspunkte eines Reviers untereinander zu untersuchen.

Die Abb. 6 gibt eine schaubildliche Darstellung der Leistung und der Arbeitskosten der Betriebspunkte eines Reviers.

Auf der Abszisse werden fortlaufend die Schichten der Betriebspunkte aufgetragen, auf der Ordinate die Leistung. Jeder Betriebspunkt wird also durch ein Rechteck dargestellt, dessen Grundlinie der verfahrenen Schichtenzahl und dessen Höhe der Leistung entspricht. Der Inhalt dieses Rechteckes gibt die Größe der Förderung bildlich wieder, da die Schichtenzahl multipliziert mit der Leistung (ausgedrückt in Tonnen

je Schicht) gleich der Förderung in Tonnen ist. Die Hauerdurchschnittsleistung ist als Durchschnittslinie eingetragen. Die oberhalb dieser Linie liegenden Flächenstücke, also von solchen Betriebspunkten, deren Leistung höher ist als die Durchschnittsleistung, sind inhaltsgleich den bis zur Durchschnittslinie fehlenden Flächen von den Betriebspunkten, die einen unter der Durchschnittsleistung liegenden Arbeitsertrag je Mann und Schicht haben. In entsprechender

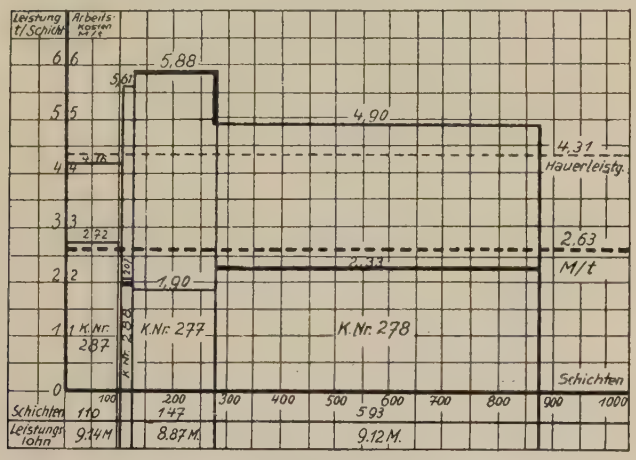


Abb. 6.
Leistung und Arbeitskosten der Betriebspunkte eines Reviers.

Weise, wie mit dem Auftragen der Leistungszahlen verfahren ist, werden auch die Arbeitskosten und der Durchschnitt derselben eingetragen. Diese Flächen geben aber keinen Maßstab ab. Wollte man die Geldausgabe auch durch eine Fläche darstellen, so müßten auf der Abszisse die Fördertonnen und auf der Ordinate die Kosten je Tonne aufgetragen werden. Dann gäben aber die Flächen mit den Leistungszahlen als Ordinate keinen Begriff. Da der Arbeitsaufwand für die Wirksamkeit und Wirtschaftlichkeit der Betriebsvorgänge entscheidend ist, wird der Darstellung mit der Schichtenanzahl als Ordinate der Vorzug gegeben. Der Leistungslohn der Betriebspunkte ist ebenfalls angegeben.

Bei der Betrachtung dieses Schaubildes dürfte sich die Frage ergeben: Wie sind die Verhältnisse, wenn eine Änderung der Leistung oder Schichtenzahl eintritt, oder wenn ein Betriebspunkt gestundet wird bzw. neu hinzukommt? Da die Förderung bei dieser Art der Darstellung nicht unmittelbar entnommen werden kann, sind die im folgenden entwickelten Beziehungen ebenfalls ohne Kenntnis der Förderzahlen anwendbar. Es sei

S = Hauerschichten,
s = Schichten eines Betriebspunktes,
DL = Hauerleistung (Durchschnitt),
l = Hauerleistung eines Betriebspunktes.

Erster Fall.

Die Hauerleistung des Betriebspunktes KN 287 (vgl. Abb. 6) steige von 4,16 (l_1) auf 4,50 (l_2) bei gleichbleibender Schichtenzahl. Die Durchschnittshauerleistung 4,31 (DL) ändert sich dann in

$$4{,}31 + \frac{110 \cdot (4{,}50 - 4{,}16)}{871} = 4{,}35.$$

Fällt die Leistung dieses Betriebspunktes von 4,16 (l_1) auf 3,92 (l_2), so wird auch die Durchschnittsleistung niedriger, und zwar ist sie dann

$$4{,}31 - \frac{110 \cdot (4{,}16 - 3{,}92)}{871} = 4{,}28;$$

allgemeine Formel:

$$DL + \frac{s \cdot (l_2 - l_1)}{S} = DL_1.$$

Zweiter Fall.

Die Hauerleistung des Betriebspunktes KN 287 bleibt dieselbe, die Schichtenzahl vermehre sich um 150. Die Durchschnittshauerleistung fällt dann um

$$\frac{150 \cdot (4{,}31 - 4{,}16)}{871 + 150} = 0{,}02$$

auf 4,29; allgemeine Formel:

$$DL - \frac{(s_2 - s_1)\ (DL - l_1)}{S + (s_2 - s_1)} = DL_1.$$

Dritter Fall.

Der Betriebspunkt KN 287 wird gestundet. Die Durchschnittsleistung ändert sich dann in

$$4{,}31 + \frac{110 \cdot (4{,}31 - 4{,}16)}{871 - 110} = 4{,}33;$$

allgemeine Formel:

$$DL + \frac{s_1 \cdot (DL - l_1)}{S - s_1} = DL_1.$$

Vierter Fall.

Auf dem Betriebspunkt KN 287 steige die Leistung von 4,16 (l_1) auf 4,50 (l_2) und gleichzeitig die Schichtenzahl von 110 (s_1) auf 260 (s_2). Die Durchschnittshauerleistung (DL) geht dann über in

$$4{,}31 + \frac{110\ (4{,}50 - 4{,}16)}{871} - \frac{150\ (4{,}31 - 4{,}50)}{871 + 150} = 4{,}38;$$

allgemeine Formel:

$$DL + \frac{s_1 \cdot (l_2 - l_1)}{S} - \frac{(s_2 - s_1) \cdot (DL - l_2)}{S + (s_2 - s_1)} = DL_1.$$

Diese Formel hat bei entsprechendem Einsetzen der Werte also Allgemeingültigkeit für alle Fälle.

In entsprechender Weise ändern sich auch die Arbeitskosten. Bei ihrer Berechnung ist dann einzusetzen für

S = Gesamte Förderung,
s = Förderung eines Betriebspunktes,
DL = Durchschnittsarbeitskosten,
l = Arbeitskosten eines Betriebspunktes.

Die Anwendung dieser Formeln ist ebenfalls möglich, wenn die Reviere einer Grube betrachtet werden, und man die Auswirkung einer Änderung derselben auf die Leistung und Arbeitskosten der gesamten Grube untersuchen will.

An diese Betrachtung aller Betriebspunkte eines Reviers schließt sich zwanglos die Untersuchung des einzelnen Betriebspunktes. Auch hier ist von Wichtigkeit, zu erfahren, wie das Verhältnis der einzelnen Arbeitsverrichtungen zueinander ist. Ausgehend von der Kohlenhauerleistung läßt sich für die einzelnen Verrichtungen, wie Versetzen, Umlegen und Streckenvortrieb, ebenfalls ein Leistungsabfall bestimmen und graphisch darstellen (Abb. 7).

Werden die im Abbaubetrieb gewonnenen Kohlen und die Kohlen aus dem Streckenvortrieb auf verschiedene Kohlennummern geladen, so werden trotzdem beide Betriebe im Sinne der Betriebsstatistik als

ein Betriebspunkt anzusprechen sein, und müssen also auch bei der Untersuchung als Einheit behandelt werden. Die Bestimmung des Leistungsabfalles erfolgt zu-

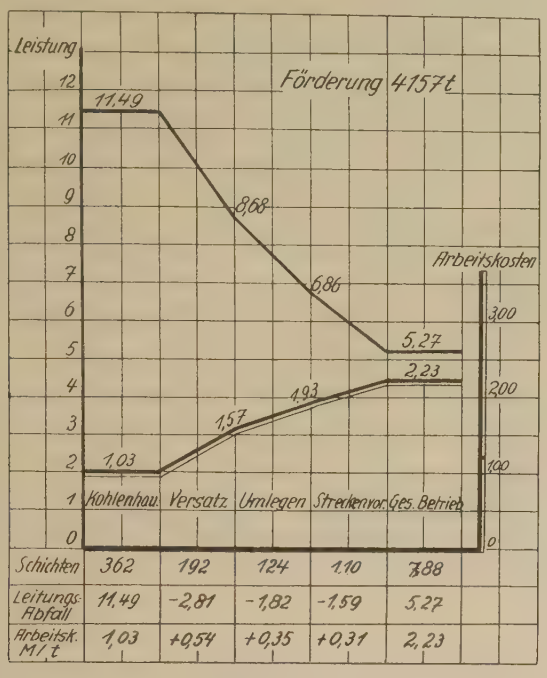


Abb. 7.
Leistungsabfall und Arbeitskosten eines Betriebspunktes.

nächst für den Abbau im Flöz allein. Daraufhin wird die Leistung einschließlich der Förderung und der Schichten des Streckenvortriebes für den gesamten Betriebspunkt errechnet. Die Differenz zwischen Abbauleistung und Betriebspunktgesamtleistung ist dann der Leistungsabfall, der durch den Streckenvortrieb verursacht wird, z. B.

Abbaubetrieb KN 212
Förderung 4157 t

	Schichten	%	Leistungsabfall
Kohlenhauen . .	362	53,4	11,48
Versatz	192	28,3	– 3,25
Umlegen . . .	124	18,3	– 2,10
Summe:	678	100,0	6,13

Streckenvortrieb KN 213
Förderung 455 t
Schichten 110
Leistung des gesamten Betriebspunktes (KN 212 und KN 213):

$$\frac{4157+455}{678+110} = 5{,}85.$$

Der Leistungsabfall durch den Streckenvortrieb ist also

$$6{,}13 - 5{,}85 = 0{,}28.$$

Durch den Streckenvortrieb braucht die Leistung des Abbaubetriebes aber nicht immer zu fallen, es kann auch eine Steigerung erfolgen.

Eine Feststellung der Arbeitskosten für die einzelnen Arbeitsverrichtungen ist ebenfalls möglich, aber nur dann von besonderem Wert, wenn für die einzelnen Arbeiten ein anderer Leistungslohn gezahlt wird. Für Versetzen und Umlegen, ferner auch für das Vortreiben der Strecke wird aber meistens kein Sondergedinge abgeschlossen, obwohl dieses mit geringen Einschränkungen wohl durchführbar und auch von Vorteil sein dürfte. Die Arbeitskosten steigen daher im gleichen Verhältnis, wie die Leistung fällt. Da deshalb die Kenntnis der Leistungsabfallzahlen von ausreichendem Wert ist, kann man sich die graphische Darstellung eines Betriebspunktes sparen. Auf den Karteikarten der Betriebsstatistik ist eine Rubrik zur Eintragung der Leistungsabfallzahlen eines jeden Betriebspunktes vorgesehen.

Die tägliche Überwachung der Arbeits- und Betriebsvorgänge erfolgt nur hinsichtlich ihrer technischen Wirksamkeit. Durch einen Vergleich der Leistungszahlen mit der Solleistung bzw. mit den Leistungsangaben der vorhergehenden Tage ist auf die Tendenz der Betriebsgebarung leicht zu schließen. Die Entwicklung der Leistungszahlen läßt sich auch schaubildlich darstellen, indem auf die Abszisse die Tage des Monats und auf die Ordinate die Leistungszahlen aufgetragen werden (Abb. 8). Einen besonderen Wert haben aber diese Darstellungen nicht.

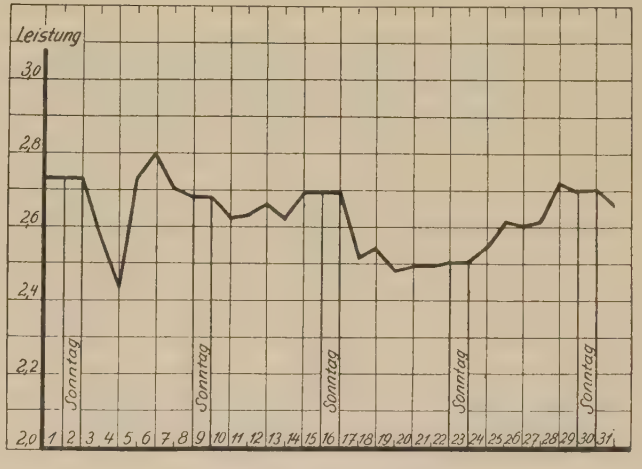


Abb. 8.
Entwicklung der Leistung eines Reviers im Monatsverlauf.

Lediglich eine schaubildliche Darstellung der Grubenleistung in ihrer Entwicklung von Tag zu Tag und Monat zu Monat ist zu empfehlen. Hierfür wird vorgeschlagen, die Leistungszahlen auf starkes Papier zu zeichnen und dann auszuschneiden. In einem mit Schlitzen versehenen Kasten sind die Karten dann monatlich hintereinander zu ordnen. Diese Darstellung wird als »Gebirge des Effekts« bezeichnet.

Die aufgeführten Schaubilder dürften einen ausreichenden Einblick in die Arbeits- und Betriebsvorgänge eines Monats geben. Wiedergegeben sind die hauptsächlichsten Daten, und Einzelheiten können aus den Karteikarten jederzeit entnommen werden. Die Überwachung der Betriebsgebarung hinsichtlich ihrer Wirksamkeit und Wirtschaftlichkeit kann also fast ausschließlich durch Verwendung dieser schaubildlichen Verfahren erfolgen.

B. III.

c) Die Verfolgung der Betriebsgestaltung.

Durch die obigen Darstellungen werden nur die Betriebsvorgänge erfaßt. Es fehlen aber Angaben über die Arbeits- und Betriebsbedingungen. Als Maßstab der Wirksamkeit des Grubenbetriebes können Leistungszahlen und Betriebskosten allein nicht gebraucht werden. Die Rationalität der Betriebsgestaltung ist mit einem technischen Maßstab besonders zu messen.

Zunächst ist der Stand und die Entwicklung der Betriebszusammenfassung zu verfolgen. Zu diesem Zwecke sind einfache Mengenrechnungen auszuführen, indem die jeweilige Tagesförderung einer Grube zu den für diese Förderung in Betrieb befindlichen flachen Bauhöhen, Betriebspunkten und Streckenlängen oder diese untereinander in Beziehung gebracht werden. Hierdurch werden Werte erhalten, welche die Ausnutzung des Grubengebäudes und die Ausdehnung des Streckennetzes kennzeichnen. Systematisch aufgebaut ergeben diese Werte eine Statistik der Betriebszusammenfassung, wie sie von Haack im Bericht 2 des Ausschusses für Betriebswirtschaft vom Februar 1927 angegeben ist. Geringste Ausdehnung bei größter Ausnutzung des Grubengebäudes ist hier das Ziel, das anzustreben ist. Aus einer einmaligen Aufstellung allein können aber keine Schlüsse gezogen werden. Nur der Vergleich der regelmäßig aufgestellten Beziehungen läßt den Verlauf der Entwicklung erkennen.

Die Ausnutzung der flachen Bauhöhe, der Quotient aus Tagesförderung und erschlossener flacher Bauhöhe, ist als wichtigster Wert in die Karteikarten ständig einzutragen. Durch diese Zahlen wird das verschiedene Flözverhalten und die verschiedene Belegung der Flöze kenntlich gemacht. Ist z. B. der Leistungsabfall eines Betriebspunktes verschieden von dem des Vormonats, so kann durch Vergleich der Ausnutzungszahlen der flachen Bauhöhe auf die Ursache dieser Veränderung geschlossen werden.

Zur Verfolgung der Betriebsgestaltung muß ferner der Grad der Mechanisierung feststellbar sein. Auch hier sind einfache Mengenrechnungen auszuführen, um Vergleichszahlen zu erhalten. Der Quotient aus Zahl der Abbauhämmer und täglicher Fördermenge gibt die Arbeitsleistung in Tonnen je Abbauhammer. Diese Zahl charakterisiert die Ausnutzung des Hammers. In ähnlicher Weise lassen sich auch für andere maschinellen Werkzeuge und Hilfsmittel Vergleichszahlen schaffen.

Der Anteil der mit Maschinen sowie durch Hand- und Schießarbeit gewonnenen Kohlenmengen an der gesamten Förderung ist ebenfalls zu bestimmen.

Auch der Preßluftverbrauch in Kubikmetern je Tonne ist für jedes Revier bzw. für die einzelnen Flöze feststellbar. Diese Zahlen werden zur Überwachung der Preßluftwirtschaft benötigt und sind auch graphisch dargestellt (Abb. 9).

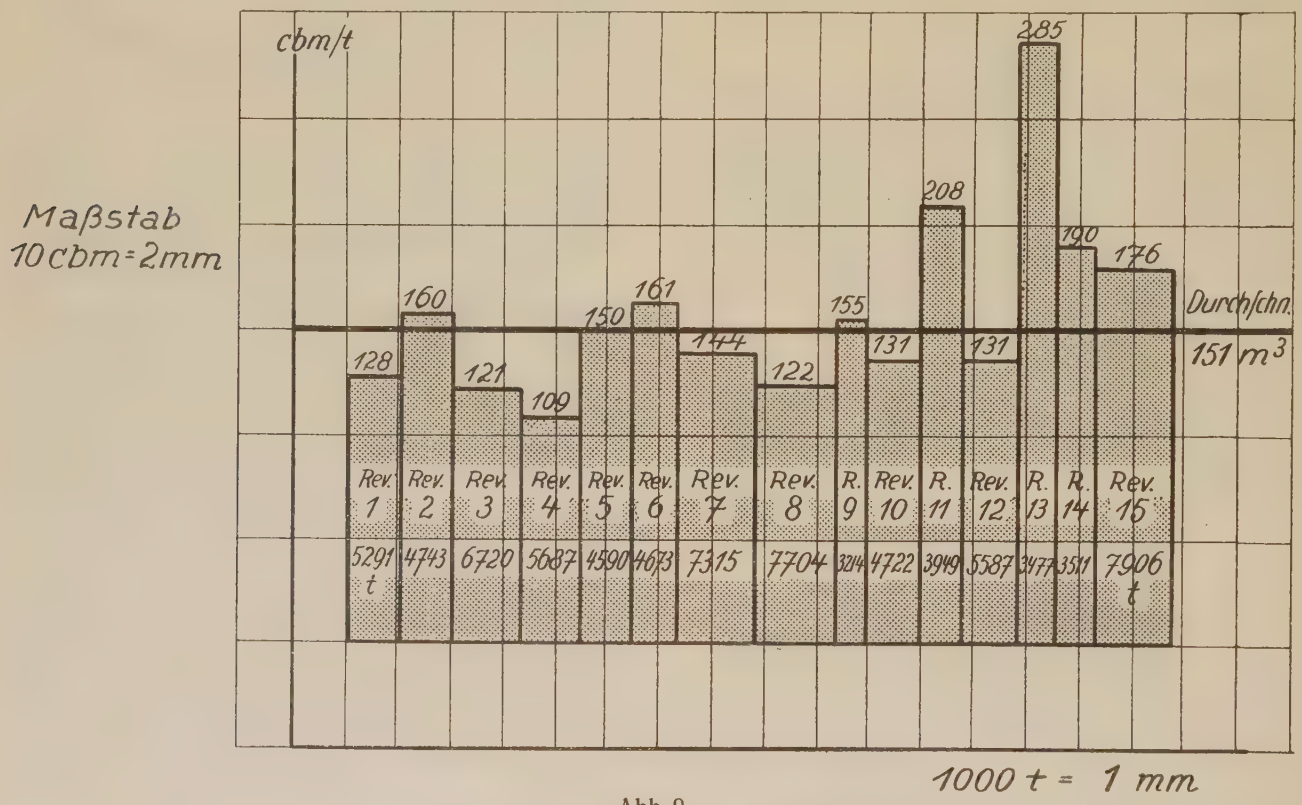


Abb. 9.
Preßluftverbrauch der Reviere in Kubikmeter je t Förderung.

Auf die Abszisse ist die Förderung der einzelnen Reviere bzw. Flöze aufgetragen, auf die Ordinate die Verbrauchszahlen in Kubikmetern je Tonne. Die Fläche stellt den Gesamtverbrauch dar.

Alle Unterlagen für diese Feststellungen können aus den Karteikarten der Betriebsstatistik entnommen werden und sind bei der genauen Betriebsverfolgung wie auch bei der Aufstellung des Betriebsplanes und bei der rationellen Betriebsgestaltung mitzuverwerten; denn der wissenschaftlichen Betriebsführung im Bergbau darf es nicht allein auf eine scharfe Überwachung des Bestehenden ankommen, sondern es ist auch eine grundsätzliche Umgestaltung der Gesamtanlage vorzunehmen, um die erkannten Schäden und Irrungen in der Betriebsgebarung und Betriebsgestaltung auszumerzen. Als Prüfstein der vorgeschlagenen Maßnahmen gilt wiederum die scharfe Betriebsüberwachung.

C. Schluß.

Organisation des Systems.

Gegen dieses System der Betriebsüberwachung mit Hilfe von Betriebsstatistik und Betriebskostenrechnung könnte eingewendet werden, daß den Steigern durch die Eintragungen recht viel Arbeit erwächst, und die Einführung daher auf Schwierigkeit stoßen würde. Demgegenüber ist zu betonen, daß dieses nicht der Fall ist. Einerseits gibt es heute kaum noch große Reviere, sondern jeder Steiger hat nur einige Betriebspunkte zu befahren. In Revieren mit steilgelagerten Flözen liegen zwar die Verhältnisse etwas anders, doch hilft man sich hier am einfachsten in der Weise, daß man Gruppen bildet und für jede Gruppe eine Karte führt, z. B. Flöz a südlich Stapel b und Flöz a nördlich Stapel b usw. Anderseits werden bei der Einführung der Betriebskartei viele Listen, die zurzeit von den Steigern zu führen sind, überflüssig, denn alle benötigten Angaben sind ja in den Karteikarten enthalten. Ganz allgemein können fortfallen die Leistungsbücher bzw. Effektzettel, die Bergeversatzlisten, Schrämlisten, Maschinenlisten usw. Wesentlich vereinfachen läßt sich die Arbeit des Eintragens auch, wenn der Schichtenzettel der Anordnung der Betriebsstatistik angepaßt wird. Es wird angeraten, bei der Aufführung der Leute eines Betriebspunktes dieselben nicht wahllos untereinander zu schreiben, sondern sie nach ihren Arbeitsverrichtungen, wie Gewinnen, Versetzen usw., in besondern Gruppen zusammenzubringen. Der Steiger braucht dann nur, nachdem er die Schichten im Schichtenzettel eingetragen hat, die Summen bilden und in die Karteikarten zu übertragen. Die Errechnung der Leistungszahl und der Prozente ist mit Hilfe des Rechenschiebers leicht und schnell durchführbar. Die Eintragungen auf der Vorderseite der Karte gelten für den ganzen Monat und bereiten also keine dauernde Arbeit.

Die Betriebskostenermittlung macht ebenfalls keine besondern Schwierigkeiten. Es ist sehr wohl möglich, bereits am vierten Tage des Folgemonats die Ermittlung beendet zu haben. Von Wichtigkeit für eine schnelle Erfassung ist es allerdings, daß die einzelnen Stellen, deren Angaben benötigt werden, diese rechtzeitig machen. Hierfür empfiehlt es sich, einen Terminkalender anzufertigen, wie es überhaupt nötig ist, den einzelnen Stellen genaue schriftliche Anweisungen über die erforderlichen Angaben zu geben, um Unstimmigkeiten zu vermeiden. Für die Errechnung selber ist allerdings ein besonderer Beamter erforderlich. Dieser kann aber in der übrigen Zeit mit andern Arbeiten beschäftigt werden. Es empfiehlt sich, diesen Beamten mit der täglichen Verfolgung der Betriebsstatistik zu beauftragen, und zwar in der Weise, daß er jede größere Änderung sofort meldet.

Die Anregung für diese Arbeit ist von dem Verein für die bergbaulichen Interessen in Essen erfolgt. Die Arbeit selbst ist beim Steinkohlenbergwerk Buer angefertigt worden unter Mitwirkung und Unterstützung der Abteilung für Betriebsüberwachung. Das von mir entwickelte System der Betriebsstatistik und Betriebskostenermittlung wird auf den beiden Schachtanlagen des Steinkohlenbergwerks Buer, Bergmannsglück und Westerholt, angewendet, und hat sich bereits gut bewährt. Die in der Praxis gemachten Erfahrungen sind in vorliegender Arbeit mitberücksichtigt. Der Leitung des Steinkohlenbergwerks Buer bin ich für ihr freundliches Entgegenkommen und für die weitgehende Unterstützung, die mir bei der Anfertigung der Arbeit zuteil wurde, zu besonderem Dank verpflichtet.

Betriebskartothek

Blatt	1	Karte Abbaubetriebspunkt
„	2	„ Abbaurevierübersicht
„	3	„ Förderrevierübersicht
„	4	„ Lokomotivförderung
„	5	„ Schachtförderung
„	6	„ Gesteinsbetriebspunkt
„	7	„ Aus- und Vorrichtungsrevierübersicht
„	8	„ Baurevierübersicht
„	9	„ Täglicher Bericht

Monat: ..... Abbaubetriebspunkt: ..... Abbaurevier: .....

Flöz:

Einfallen:

Mächtigkeit:

Kohle: .....

Hangendes: .....

Liegendes:

Gebirgsstörungen: .....

Abbauart:

Bauhöhe:

Ausnutzung der fl. Bauhöhe:

Abbaufortschritt in ..... Tag .... m

Versatz:

Schlechten: .....

Ausbau: .....

Stempellänge: .....

Schalholzlänge: .....

Verzug: .....

Belegung: ..... Mann

Schicht	K.	F.	V.	U.	Str.
Früh					
Mittag					
Nacht					

Arbeitsweise: .....

Fahrung:

Reine Arbeitszeit:

Zeitstudien: .....

Gedinge: .....

Druckluftmaschinen	Zahl	Druckluftverbrauch cbm je Tag	Werksnummer
Rutschenmotoren . . .			
Abbauhämmer			
Schrämmaschinen . . .			
Bohrhämmer			

Druck: ..... at

Gesamtverbrauch je Tag ..... cbm | im Monat ..... cbm | je t ..... cbm

Sprengstoffverbrauch:

..... : ..... kg

Sprengkapseln:

Zünder:

Leistungsabfall

Hauerleistung	Versatz	Umlegen	Streckenvortrieb	Gesamtleistung

Leistungslohn ..... ℳ

Tag	Abbaubetrieb gesamt						Kohlenhauen					Versatz				Umlegen		Strecken-vortrieb		Schräm-leistung	Bemerkungen
	Förderung		Schichten		Leistung		Schichten			Leistung		Schichten		Wagen		Schichten		Schichten			
	heute	bis heute	heute	bis heute	heute	bis heute	heute	bis heute	%	heute	bis heute	heute	bis heute	heute	bis heute	heute	bis heute	heute	bis heute	m^2	
Soll																					
1																					
2																					
3																					
4																					
5																					
6																					
7																					
8																					
9																					
10																					
11																					
12																					
13																					
14																					
15																					
16																					
17																					
18																					
19																					
20																					
21																					
22																					
23																					
24																					
25																					
26																					
27																					
28																					
29																					
30																					
31																					

Monat: Revierübersicht Abbaurevier:

Betriebspunkte	Belegung	Förderung täglich Soll	Förderung täglich Ist	Leistung gesamt Soll	Leistung gesamt Ist	Leistung Kohlenhauer Soll	Leistung Kohlenhauer Ist	Gedinge ℳ	Leistungslohn ℳ	Sprengstoffverbrauch kg	Ausnutzung der fl. Bauhöhe
K.-N.											
K.-N.											
K.-N.											
K.-N.											
K.-N.											
K.-N.											
K.-N.											
K.-N.											
K.-N.											
K.-N.											
Summe bzw. Durchschnitt											

Förderleute: ..... Mann gesamt

Handförderleute: ..... Mann | Pferdeführer: ..... Mann

Aufseher: ..... Mann | ..... : ..... Mann

Schicht	Blind-Schicht Br.	Blind-Schicht Auf.	Blind-Schicht Ab.	Bl.-Scht. Br.	Bl.-Scht. Auf.	Bl.-Scht. Ab.	Bl.-Scht. Br.	Bl.-Scht. Auf.	Bl.-Scht. Ab.
Früh									
Mittag									
Nacht									

Sonstige: ..... Mann gesamt

Schießmann ..... | Stäuber

Feuermann .....

Schlosser .....

Fahrung durchschnittlich ..... Minuten

Reine Arbeitszeit durchschnittlich ..... Minuten

Druckluftverbrauch:

gesamt ..... cbm

je t ..... cbm

Holzverbrauch:

gesamt ..... cbm

je t ..... cbm

Leistungsabfall:

Hauerleistung	Förderleute	Zimmerhauer	Sonstige	Revierleistung

Befahrung:

Früh

Mittag

Nacht

Bemerkungen:

Tag	Revier gesamt						Hauer					Förderleute			Zimmerhauer			Sonstige			Fehlende			Pferde-	
	Förderung		Schichten		Leistung		Schichten			Leistung		Schichten			Schichten			Schichten						schichten	
	heute	bis heute	heute	bis heute	heute	bis heute	heute	bis heute	%	heute	bis heute	heute	bis heute	%	heute	bis heute	%	heute	bis heute	%	Urlaub	krank	willk.	heute	bis heute
Soll																									
1																									
2																									
3																									
4																									
5																									
6																									
7																									
8																									
9																									
10																									
11																									
12																									
13																									
14																									
15																									
16																									
17																									
18																									
19																									
20																									
21																									
22																									
23																									
24																									
25																									
26																									
27																									
28																									
29																									
30																									
31																									

Monat: ..... **Revierübersicht** Förderrevier:

Förderleute: ..... Mann

Frühschicht: ..... Mann	Mittagschicht: ..... Mann	Nachtschicht: ..... Mann

	Lokomotivförderung			Schachtförderung					
				Schacht 1			Schacht 2		
	Lokomotiven	Bedienung	Aufseher	Anschläger	Schlepper	Aufseher	Anschläger	Schlepper	Aufseher
Früh									
Mittag									
Nacht									
gesamt									

Förderabteilungen: .....

Zimmerhauer: ..... Mann

Stoppkolonne: ..... Mann	Schachthauer: ..... Mann	

Sonstige: ..... Mann

Aufseher: ..... Mann	Schlosser: ..... Mann	Pumpenwärter: ..... Mann
Spillführer: ..... Mann	Blockwärter: ..... Mann	

Befahrung:

Früh .....

Mittag .....

Nacht .....

Stallbedienung: ..... Mann

Bemerkungen: .....

Tag	Schichten gesamt		Förderleute		Zimmerhauer		Sonstige		Stallbedienung		Fehlende			Bemerkungen
	heute	bis heute	heute	bis heute	heute	bis heute	heute	bis heute	heute	bis heute	Urlaub	krank	willk.	
1														
2														
3														
4														
5														
6														
7														
8														
9														
10														
11														
12														
13														
14														
15														
16														
17														
18														
19														
20														
21														
22														
23														
24														
25														
26														
27														
28														
29														
30														
31														

Monat: ..... **Lokomotivförderung** Förderrevier: ....

Förderabteilung: .....

Aus Revier	Von Blindschacht	Frühschicht			Mittagschicht			Bemerkungen
		Kohlen	Berge		Kohlen	Berge		
			Abgabe	Bedarf		Abgabe	Bedarf	

Tag	Förderabteilung:										Förderabteilung:									
	Frühschicht					Mittagschicht					Frühschicht					Mittagschicht				
	Kohlen	Berge		Lokomotiven	Züge	Kohlen	Berge		Lokomotiven	Züge	Kohlen	Berge		Lokomotiven	Züge	Kohlen	Berge		Lokomotiven	Züge
		abgegeben	erhalten				abgegeben	erhalten				abgegeben	erhalten				abgegeben	erhalten		
1																				
2																				
3																				
4																				
5																				
6																				
7																				
8																				
9																				
10																				
11																				
12																				
13																				
14																				
15																				
16																				
17																				
18																				
19																				
20																				
21																				
22																				
23																				
24																				
25																				
26																				
27																				
28																				
29																				
30																				
31																				

Schacht I

Monat: Schachtförderung: Förderrevier: Blatt 5

Tag	Kohlen gesamt		Maschine 1						Maschine 2						Bemerkungen
			Frühschicht			Mittagschicht			Frühschicht			Mittagschicht			
	heute	bis heute	Kohlen	Berge abgegeben	Berge erhalten	Kohlen	Berge abgegeben	Berge erhalten	Kohlen	Berge abgegeben	Berge erhalten	Kohlen	Berge abgegeben	Berge erhalten	
1															
2															
3															
4															
5															
6															
7															
8															
9															
10															
11															
12															
13															
14															
15															
16															
17															
18															
19															
20															
21															
22															
23															
24															
25															
26															
27															
28															
29															
30															
31															

Schacht II

Tag	Kohlen gesamt		Maschine 1					Maschine 2					Bemerkungen
			Frühschicht			Mittagschicht		Frühschicht			Mittagschicht		
			Kohlen	Berge		Kohlen	Berge	Kohlen	Berge		Kohlen	Berge	
	heute	bis heute		abgegeben	erhalten		abgegeben erhalten		abgegeben	erhalten		abgegeben	erhalten
1													
2													
3													
4													
5													
6													
7													
8													
9													
10													
11													
12													
13													
14													
15													
16													
17													
18													
19													
20													
21													
22													
23													
24													
25													
26													
27													
28													
29													
30													
31													

Monat: Gesteinsbetriebspunkt: Aus- und Vorrichtungsrevier:

Gestein:

Streckenprofil:

Ausbau:

Stempellänge: Kappenlänge: Verzug:

Belegung: Mann

Schicht	H	F			Pf.
Früh					
Mittag					
Nacht					

Arbeitsweise:

Bewetterung:

Fahrung:

Reine Arbeitszeit:

Zeitstudien:

Gedinge:

Druckluftmaschinen	Zahl	Druckluftverbrauch cbm je Tag	Werksnummer	Druck: at
Bohrmaschinen				
Bohrhämmer				
Ventilatoren				

Gesamtverbrauch: cbm | im Monat cbm | je m cbm

Aufgefahren: m

Leistung: cm je Mann u. Schicht

Leistungslohn: ℳ

Bemerkungen:

Sprengstoffverbrauch:

: kg

Sprengkapseln:

Zünder:

Sprengstoffverbrauch je m kg

Tag	Hauer Schichten		Förderleute Schichten		..... Schichten		..... Schichten		Pferde Schichten		Bemerkungen
	heute	bis heute	heute	bis heute	heute	bis heute	heute	bis heute	heute	bis heute	
Soll											Solleistung ..... cm je Mann und Schicht
1											
2											
3											
4											
5											
6											
7											
8											
9											
10											
11											
12											
13											
14											
15											
16											
17											
18											
19											
20											
21											
22											
23											
24											
25											
26											
27											
28											
29											
30											
31											

Monat: .....

Revierübersicht

Aus- und Vorrichtungsrevier: .....

Betriebe	Belegung	Aufgefahren m	Leistung Soll	Leistung Ist	Gedinge ℳ	Leistungslohn ℳ	Sprengstoff kg	Bemerkungen
Summe bzw. Durchschnitt								

Förderleute: ..... Mann gesamt

Handförderleute: ..... Mann

Pferdejungen: ..... Mann

Sonstige: ..... Mann gesamt

Schießmann: .....

Feuermann:

Schlosser: .....

Stäuber: .....

Druckluftverbrauch: ..... cbm

Holzverbrauch: ..... cbm

Befahrung: .....

Früh: .....

Mittag: .....

Nacht: .....

Bemerkungen: .....

Tag	Revier gesamt Schichten			Hauer Schichten			Förderleute Schichten			Sonstige Schichten			Unternehmerleute Schichten			Fehlende			Pferde Schichten		Bemerkungen
	heute	bis heute		heute	bis heute	%	heute	bis heute	%	heute	bis heute	%	heute	bis heute	%	Urlaub	krank	willk.	heute	bis heute	
Soll																					
1																					
2																					
3																					
4																					
5																					
6																					
7																					
8																					
9																					
10																					
11																					
12																					
13																					
14																					
15																					
16																					
17																					
18																					
19																					
20																					
21																					
22																					
23																					
24																					
25																					
26																					
27																					
28																					
29																					
30																					
31																					

Monat: ..... Revierübersicht Baurevier: .....

Arbeitspunkte	Belegung Gesamt	Früh	Mittag	Nacht	Bemerkungen
Summe					

Förderleute: ..... Mann

Druckluftverbrauch: ..... cbm

Holzverbrauch: ..... cbm

Sonstige: ..... Mann

Schießmann: .....

Stäuber: .....

Feuermann: .....

Schlosser: .....

Sprengstoffverbrauch:

..... : ..... kg

Sprengkapseln:

Zünder:

Befahrung:

Früh ...

Mittag .....

Nacht .....

Bemerkungen:

Datum: . . . . . Täglicher Bericht . . . . . Arbeitstage

Rev.	Förderung		Revier gesamt Schichten		Revier gesamt Leistung		Hauer Schichten		Hauer Leistung		Förderleute		Zimmerhauer		Sonstige		Fehlende			Pferde	Bemerkungen
	heute	bis heute	heute	bis heute	heute	bis heute	heute	bis heute	heute	bis heute	heute	bis heute	heute	bis heute	heute	bis heute	Url.	krank	willk.		

Tag	Revier gesamt Schichten		Zimmerhauer Schichten		Förderleute Schichten		Sonstige Schichten		Unternehmerleute Schichten		Fehlende			Pferde Schichten		Bemerkungen
	heute	bis heute	heute	bis heute	heute	bis heute	heute	bis heute	heute	bis heute	Urlaub	krank	willk.	heute	bis heute	
Soll																
1																
2																
3																
4																
5																
6																
7																
8																
9																
10																
11																
12																
13																
14																
15																
16																
17																
18																
19																
20																
21																
22																
23																
24																
25																
26																
27																
28																
29																
30																
31																

Rechenschieber »Glück Auf«

(Beschreibung)

Der Rechenschieber »Glück Auf« ist so angeordnet, daß die Reihen b und c die übliche Einteilung haben. Die Reihe a gibt die Wurzel der Reihe b an. Die Reihen d und e sind mit einer reziproken Einteilung versehen; die Bezifferung dieser Reihe ist aber ganzzahlig ausgeführt.

Die Arbeitsweise mit diesem Rechenschieber ist folgende:

Förderung 3600 t

	Schichten	Arbeitskosten je Mann
Hauer	600	11,90 ℳ
Förderleute	300	8,10 „
Zimmerhauer	200	10,40 „
Sonstige	100	10,20 „

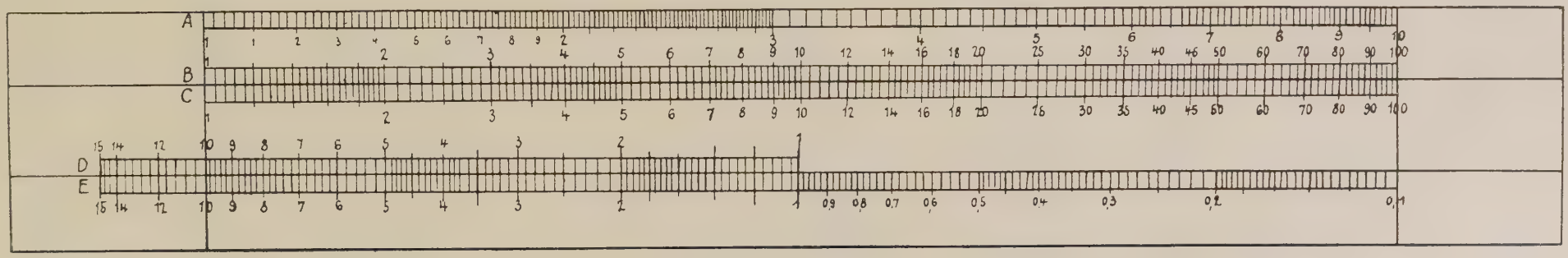
1. Einstellen der Zahl 36 in Reihe b. Zunge verschieben bis auf die Zahl 6, ablesen des Endstriches in Reihe b (6), also beträgt die Hauerleistung 6 t. Zunge stehen lassen, Schieber auf 11,9 in Reihe d einstellen, ablesen in Reihe e (1,983), also betragen die Arbeitskosten der Hauer 1,98 ℳ je t.
2. Zunge verschieben, bis 3 unter 36 steht, Schieber auf 8,10 in Reihe d einstellen, ablesen in Reihe e (0,675), Arbeitskosten der Förderleute also 0,68 ℳ je t u. s. f.

Vorteile dieses Rechenschiebers sind:

1. Nur einmaliges Einstellen der Fördermenge,
2. Leistung und Arbeitskosten werden durch einmaliges Verschieben der Zunge erhalten,
3. Schnelligkeit der Ermittlung,
4. Verwendung des Rechenschiebers infolge der üblichen Einteilung der Reihen a, b, c auch zu anderen Rechenoperationen.

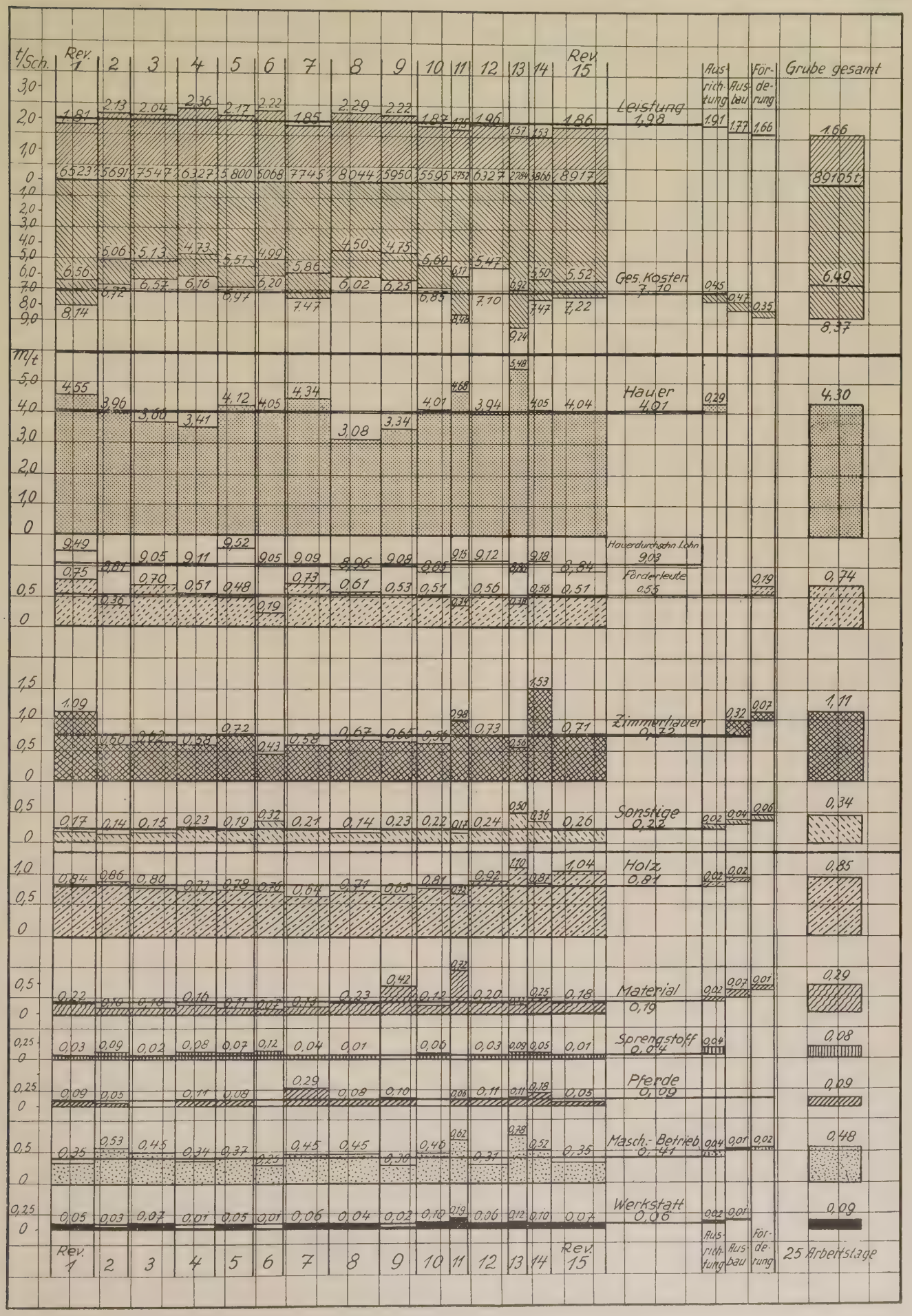
Abbildung umseitig.

Rechenschieber »Glück Auf«



Leistung, Förderung und Betriebskosten der Reviere.

Anlage 3



Monat: ... Betriebskosten der Preßluftmaschinen Revier: ...

1. Tilgung und Verzinsung

Maschinen	Typen	Zahl	Tilgung und Verzinsung je Maschine ℳ	Summe ℳ	₰
Abbauhämmer					
Bohrhämmer					
Rutschenmotoren					
Schrämmaschinen					
Häspel					
Ventilatoren					
			Summe		

2. Preßluft

Kosten je 1000 cbm anges. einschl. ... % Verluste: ... ℳ

Verbrauch: ... cbm

Kosten

3. Schmiermittel

Oel: ... kg

Fett: ... kg

Kosten

4. Zubehörteile

Kosten

5. Instandhaltung

Ersatzteile: ... ℳ

Gesamtkosten

Gesamtbetriebskosten

Gesamtbetriebskosten je t Rohförderung: ... ℳ